

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MICHELE MARCOS DE OLIVEIRA

PROPOSTA DE METODOLOGIA PARA DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO
INOVADOR: LIVRO DIDÁTICO DIGITAL

CURITIBA
2014

MICHELE MARCOS DE OLIVEIRA

PROPOSTA DE METODOLOGIA PARA DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO
INOVADOR: LIVRO DIDÁTICO DIGITAL

Projeto de dissertação apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia da Produção da Universidade Federal do Paraná – UFPR, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof^a. Dr^a. Izabel Cristina Zattar

Área de concentração: Tecnologia e Inovação
Linha de pesquisa: Inovação em Projetos, Processos e Produtos

CURITIBA

2014

Oliveira, Michele Marcos de

Proposta de metodologia para desenvolvimento de produto inovador: livro didático digital / Michele Marcos de Oliveira. – Curitiba; 2014.

160f.: il. (algumas color.). 29cm

Orientadora: Izabel Cristina Zattar

Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Setor de Tecnologia, Universidade Federal do Paraná.

1. Modelo de desenvolvimento de produto. 2. Livro digital. 3. Tecnologia educacional. I. Título

CDU –
CDU -

MICHELE MARCOS DE OLIVEIRA

PROPOSTA DE METODOLOGIA PARA DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO
INOVADOR: LIVRO DIDÁTICO DIGITAL

Dissertação aprovada como requisito parcial para obtenção do título de Mestre no Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Setor de Tecnologia da Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:

Orientadora: Prof.^a Dr^a. Izabel Cristina Zattar
Departamento de Engenharia de Produção, UFPR

Prof.^a Dr^a. Lucia Izabel Czerwonka Sermann
Sistema de Ensino Dom Bosco

Prof. Dr. Marcelo Gechele Cleto
Departamento de Engenharia de Produção, UFPR

Prof.^a Dr^a. Sonia Isoldi Marty Gama Müller
Departamento de Engenharia de Produção, UFPR

Curitiba, 24 de fevereiro de 2014.

RESUMO

Produtos inovadores surgem diariamente em diversos segmentos de mercado e com a chegada da tecnologia em sala de aula, novos produtos educacionais são inseridos neste contexto com o objetivo de facilitar e melhorar o processo de ensino aprendizagem, um dos produtos que também está contido nesta revolução educacional digital é livro digital. Com crescimento em destaque, os livros digitais tem impulsionado a revisão dos modelos de produção e distribuição e, para os livros didáticos digitais, o cenário se replica. Exigências de consumidores adeptos à tecnologia, demanda por mobilidade de conteúdo através de dispositivos móveis e também governamentais através do PNLD – Programa Nacional do Livro Didático promovem novos desafios ao mercado editorial, seja no domínio da tecnologia, na modificação de seus processos ou mesmo na capacitação de profissionais para atuarem com este novo produto: o livro didático digital. Para se permanecerem competitivas frente a este novo paradigma, as editoras têm revisado seus modelos em busca de soluções mais assertivas em desenvolvimento de produtos digitais. A partir deste contexto, a presente pesquisa visa propor uma metodologia de desenvolvimento de livros digitais, e para tanto, apoia-se na premissa que os modelos de desenvolvimento de produto tradicional não possuem total aderência ao desenvolvimento de livro digital, uma vez que este não possui produção e estoques físicos, indicando oportunidade para uma metodologia inovadora. Na condução do trabalho foram realizadas as seguintes etapas de desenvolvimento: pesquisa documental de modelos de desenvolvimento de produtos tradicionais, inovadores, de produtos digitais, educacionais e de software, e pesquisa de campo realizada através de entrevistas com especialistas em desenvolvimento e aplicação de tecnologias na educação em Portugal. A metodologia de desenvolvimento de livros digitais foi proposta considerando suas especificidades, trazendo diferenciais em relação aos modelos de desenvolvimento de produtos tradicionais. Espera-se que o presente trabalho possa contribuir para o mercado editorial a partir de sua aplicação apoiando o desenvolvimento de livros didáticos digitais.

Palavras-chave: Modelo de desenvolvimento de produto, livro digital, tecnologia educacional.

ABSTRACT

Innovative products are introduced daily in various market segments and with the arrival of technology in the classroom, new educational products are inserted in this context in order to facilitate and improve the teaching-learning process, one of the products is also contained in this educational revolution digital is the e-book. With growth in focus, e-books have driven the review of models of production and distribution and, for digital textbooks, the scenario replicates. Demands of customers of technology, demand for mobile content, through mobile devices and also governmental requirements through PNLD – Programa Nacional do Livro Didático, promotes new challenges to the publishing market, whether in the field of technology, the modification of its processes or even in training professionals to work with this new product: the digital textbook. To remain competitive against this new paradigm, publishers have revised their models in seeking solutions more assertive for digital product development. From this context, this research aims to propose a methodology for the development of e-books, and for that, it is based on the premise that the development models of traditional product does not have full adherence to the development of e-books, since it does not own production and physical stocks, indicating opportunity for an innovative methodology. To conduct the study, the following development steps were performed: documentary research of different traditional product development, innovation, digital, educational and software products, and a field research through interviews with experts in the development and application of technologies in education in Portugal. The methodology for the development of digital textbooks has been proposed considering its specificities, bringing differences in comparison to traditional models of product development. It is expected that this work can contribute to the publishing market from its application supporting the development of digital textbooks.

Key-words: Product development model, e-book, educational technology.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| FIGURA 1 – APRESENTAÇÃO DA SITUAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DE LIVRO DIGITAL | 15 |
| FIGURA 2 - ORGANIZAÇÃO DOS CONCEITOS TEÓRICOS | 19 |
| FIGURA 3 – ESTRUTURA DO LIVRO DIGITAL | 22 |
| FIGURA 4 - LINHA DO TEMPO DO LIVRO DIGITAL | 25 |
| FIGURA 5 - TAMANHOS DE TELAS DE DISPOSITIVOS | 26 |
| FIGURA 6 - MODELO DE ATRIBUTOS DE ACEITABILIDADE | 32 |
| FIGURA 7 - DIAGRAMA DE USABILIDADE | 33 |
| FIGURA 8 - MÉTODO SISTÊMICO DE DESIGN | 35 |
| FIGURA 9 - DIAGRAMA CONTEÚDOS DOMINANTES | 37 |
| FIGURA 10 - DIAGRAMA PLANO DE DESIGN INSTRUCIONAL | 37 |
| FIGURA 11 – PESQUISA DOCUMENTAL SOBRE MODELOS DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO | 38 |
| FIGURA 12 - MODELO PARA ESTRATÉGIA GLOBAL DE PRODUTOS | 43 |
| FIGURA 13 - METODOLOGIA DE PROJETO DE BONSIEPE | 46 |
| FIGURA 14 - DESENVOLVIMENTO INTEGRADO DE PRODUTOS..... | 47 |
| FIGURA 15 - MODELO DESDOBRAMENTO DE FUNÇÕES SIMULTÂNEAS DE PRASAD..... | 50 |
| FIGURA 16: MODELO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS | 52 |
| FIGURA 17 - MODELO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO | 53 |
| FIGURA 18 - PROCESSO GERAL DE SOLUÇÃO | 54 |
| FIGURA 19: PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO | 56 |
| FIGURA 20 – MODELO PARA O PROCESSO DE DESIGN NO NÍVEL OPERACIONAL | 58 |
| FIGURA 21 - ESQUEMA DO MODELO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO .. | 61 |

| | |
|---|-----|
| FIGURA 22 - DIAGRAMA PONTO DE TRANSIÇÃO ENTRE TECNOLOGIAS | 64 |
| FIGURA 23: MODELO DE INOVAÇÃO LINEAR “TECHNOLOGY PUSH” | 65 |
| FIGURA 24: MODELO DE INOVAÇÃO LINEAR “MARKET-DRIVEN” | 66 |
| FIGURA 25 - MODELO DE INTERATIVO DE INOVAÇÃO | 66 |
| FIGURA 26: MODELO CASCATA DE CICLO DE VIDA DE SOFTWARE | 69 |
| FIGURA 27: MODELO ESPIRAL DE CICLO DE VIDA DE SOFTWARE | 70 |
| FIGURA 28 - ETAPAS DO DESENVOLVIMENTO DO PROJETO EDUCACIONAL .. | 72 |
| FIGURA 29: MAPA CONCEITUAL INTERATIVO USADO NO MODELO DE MONTEIRO ET AL. | 74 |
| FIGURA 31: MODELO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO DIGITAL..... | 76 |
| FIGURA 32: PROJETO DE AMBIENTES DE APRENDIZAGEM DIGITAIS USANDO JOGOS DIGITAIS..... | 77 |
| FIGURA 33: MODELO DE PRODUÇÃO DE JOGOS DIGITAIS | 80 |
| FIGURA 34: DESIGN DO SISTEMA PELA PERSPECTIVA DO EDUCADOR | 83 |
| FIGURA 35: DESIGN DO SISTEMA PELA PERSPECTIVA DO ALUNO | 84 |
| FIGURA 36 - MODELO DE CRIAÇÃO DE PRODUTO VIRTUAL | 86 |
| FIGURA 37: DESIGN CARD GAME | 89 |
| FIGURA 38 – ESTÁGIOS DA METODOLOGIA DE PESQUISA..... | 95 |
| FIGURA 39: MACROFASES METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO PRODUTO PARA LIVRO DIGITAL | 116 |
| FIGURA 40: FASES MODELO DE DESENVOLVIMENTO PRODUTO PARA LIVRO DIGITAL | 119 |
| FIGURA 41: CAMADA DE GESTÃO DO MODELO DE DESENVOLVIMENTO PRODUTO DE LIVRO DIGITAL | 128 |
| FIGURA 42: MODELO DE DESENVOLVIMENTO PRODUTO DE LIVRO DIGITAL | 132 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|-----|
| QUADRO 1 – APLICATIVOS E DISPOSITIVOS | 27 |
| QUADRO 2 – METODOLOGIA DE PESQUISA | 92 |
| QUADRO 3 – ORGANIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO DO MODELOS..... | 93 |
| QUADRO 4 – ESTRUTURA HIERÁQUICA BÁSICA DE MODELOS DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO | 98 |
| QUADRO 5 – ANÁLISE ETAPAS DOS MODELOS TRADICIONAIS | 100 |
| QUADRO 6 – ANÁLISE ETAPAS DOS MODELOS TRADICIONAIS | 103 |
| QUADRO 7 – SELEÇÃO DOS MODELOS TRADICIONAIS | 106 |
| QUADRO 8 – ANÁLISE DAS FASES DOS MODELOS DIGITAIS, EDUCACIONAIS, ENTRE OUTROS | 106 |
| QUADRO 9 – ANÁLISE DAS FASES DOS MODELOS ESPECIALISTAS | 108 |
| QUADRO 10 – COMPARAÇÃO DOS MODELOS DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO DIGITAIS | 109 |
| QUADRO 11 – COLETA DE DADOS DAS ENTREVISTAS..... | 113 |

SUMÁRIO

| | |
|---|------------|
| 1. INTRODUÇÃO | 9 |
| 1.1.CONTEXTO | 9 |
| 1.2 OBJETIVOS | 13 |
| 1.2.1. Objetivo Geral | 13 |
| 1.2.2. Objetivo Específico | 13 |
| 1.3 JUSTIFICATIVA | 13 |
| 1.4. ESTRUTURA DO TRABALHO | 15 |
| 2. CONCEITOS TEÓRICOS | 18 |
| 2.1. . CONCEITOS SOBRE LIVRO DIGITAL | 18 |
| 2.1.1 Definição de livro digital | 19 |
| 2.1.2 Dispositivos para leitura de livros digitais | 21 |
| 2.1.3 Formatos..... | 22 |
| 2.1.4 Aplicativos..... | 22 |
| 2.1.5. Cadeia produtiva | 23 |
| 2.1.6. DRM – Gerenciamento de Direito Autoral Digital..... | 24 |
| 2.1.7. Objetos digitais e recursos educativos digitais | 25 |
| 2.2 DEMAIS CONCEITOS RELEVANTES AO TRABALHO | 26 |
| 2.2.1 Design | 30 |
| 2.2.2. Usabilidade no livro digital | 31 |
| 2.2.3. Design instrucional | 34 |
| 2.3. CONCEITOS DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO..... | 38 |
| 2.3.1. Modelos de Desenvolvimento de Produto | 39 |
| 2.3.1.1. Desenvolvimento de Produtos Tradicionais | 40 |
| 2.3.1.2. Desenvolvimento de Produtos Inovadores | 63 |
| 2.3.1.3. Modelos de Desenvolvimento de Produtos Educacionais e Digitais | 67 |
| 3. METODOLOGIA | 91 |
| 4. DESENVOLVIMENTO | 97 |
| 4.1. Estágio da construção do modelo | 97 |
| 5. CONCLUSÃO | 134 |
| 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 138 |
| ANEXO I | 148 |

1. INTRODUÇÃO

1.1. Contexto

Produtos inovadores são lançados diariamente em diversos segmentos, modificando as formas de trabalho, entretenimento e educação. Mais do que facilitar a vida de pessoas, produtos de novas tecnologias geram oportunidades de negócio, desenvolvimento, produção e distribuição (EARP E KORNIS, 2005). “Quando um produto ou serviço é inovador ele causa impacto na vida das pessoas e transforma para sempre a forma das pessoas viverem e trabalharem” (PINHEIRO, 2011).

Na educação, as diferenças também são percebidas, para Kenski (2009), a aplicação de novas tecnologias nesta área está modificando continuamente e de forma positiva, os atos de aprender e ensinar. Recursos como softwares, vídeos, sites, lousas digitais, jogos, alteram o cotidiano em sala de aula, substituindo o modelo convencional de ensino-aprendizagem que utilizava apenas lousa, giz e professor.

Tapscott (2009) afirma que, para as novas gerações, a tecnologia é apenas mais uma parte do ambiente, e usá-la é tão natural como respirar. Porém as novas aplicações da tecnologia implicam em mudanças no modelo de pedagogia, anteriormente centrado no professor apoiado na informação, para o modelo centrado no aluno, baseado em colaboração.

A partir deste contexto de mudança de perfis dos consumidores, constatou-se que há oportunidade para alinhamento de tecnologia entre professores e alunos: “Nossos estudantes mudaram radicalmente. Os estudantes de hoje não são os mesmos para qual nosso sistema educacional foi preparado para ensinar” (PRENSKY, 2001). O autor também é responsável pela criação do termo nativo digital, afirmando que os estudantes de hoje em dia são “falantes digitais”, das linguagens digitais de computadores, *videogames* e internet. Em contraposição a este termo tem-se o conceito de imigrante digital, que são as pessoas que não nasceram na era digital, mas em determinado momento adotaram ou ficaram fascinados pela tecnologia. A preocupação do autor, datada de 2001, porém ainda atual, é que professores imigrantes digitais devem ensinar nativos digitais, e provavelmente a linguagem docente estaria ultrapassada.

A presença de uma nova tecnologia pode causar grande impacto no ensino, entretanto, qualquer inovação deve ser socializada: independente de ser produto, processo, serviço ou mesmo comportamento; seu modo de uso precisa ser aprendido para que então seja incorporado ao processo educativo (KENSKI, 2009).

Neste sentido, a introdução dos recursos tecnológicos na educação tem sido gradual. Entre os primeiros produtos podem-se listar computadores, lousas digitais, softwares, jogos, e mais recentemente, o uso de *tablets* como nova ferramenta a serviço da educação. Kenski (2009) constatou em suas pesquisas que alunos não gostam de ler, mas adoram computador e internet, e segundo a autora, os professores devem aproveitar a preferência dos alunos por estas ferramentas e explorá-las para atingir os objetivos educacionais.

Steve Jobs em 2010 desejava transformar o mercado de ensino, orientado por essa ótica, vislumbrava o novo conceito de materiais didáticos digitais, interativos e personalizados. Segundo Jobs, os dispositivos móveis é que deveriam fornecer aulas mais personalizadas e *feedbacks* motivadores (ISAACSON, 2011). Autores de diferentes áreas, como Embong *et. al* (2012), vêm constatando a oportunidade de oferecer livros digitais mais interessantes e eficazes como recursos educacionais e destacando as possibilidades de mercado para estes produtos inovadores.

Sendo assim, a criação de novas tecnologias, suas aplicações e inclusão em sala de aula, tornou-se um dos desafios do mercado editorial e educacional, que precisa atender diversos requisitos no desenvolvimento de produto, tais como: referências de qualidade, como Parâmetros Curriculares Nacionais, requisitos de usabilidade, necessidades de mercado e especificidades do produto, entre outras. Como exemplo destas demandas pode-se citar no Brasil o Ministério da Educação que através do Programa Nacional do Livro Didático – PNLD passa a exigir a versão digital dos livros impressos enriquecida de objetos digitais, como vídeos, animações, *hiperlinks*, entre outros recursos; para uso no ano de 2015, data em que os professores poderão optar pelo uso do livro digital ou impresso, ou ambos.

Observa-se que os livros digitais também promovem inovação nos processos e estratégias empresariais, as quais são constatadas em movimentações de grandes empresas do setor como a Amazon, pioneira no comércio eletrônico mundial, a qual chegou ao Brasil em 2012 somente com a venda de *e-books* pela internet e abriu quiosques para venda do *e-reader* Kindle, que é seu dispositivo para leitura de livros

eletrônicos. Em contrapartida a este cenário de avanço para os livros digitais e sua distribuição através de novos canais, a Barnes & Noble, maior livraria dos Estados Unidos, anunciou no início de 2013, o plano de fechamento de 700 lojas para os próximos 10 anos (VALOR ECONÔMICO, 2013, FOLHA DE SÃO PAULO, 2012, O GLOBO, 2013).

A partir destes dados, observa-se uma tendência na mudança dos processos de produção e distribuição, bem como os modelos de negócios de livros impressos e eletrônicos, tornando-se muitas vezes modelos híbridos e ainda sem definição. Existe grande expectativa no retorno financeiro que o livro digital possa trazer, uma vez que o mesmo não terá custos de impressão e estoques (PRICEWATERCOOPERS, 2010).

Essas alterações de produto e processos sugerem uma necessidade de readequação da estratégia das empresas, o que implica em revisar seus processos, e rever seu desenvolvimento de produto, adequando-se às novas exigências internas e externas, visando assegurar melhores resultados neste cenário de incertezas. Para esta readequação das empresas, se faz oportuno o uso de modelos de desenvolvimento de produtos.

Assim, a utilização de um modelo de referência contribui para que as empresas passem a executar seu processo de desenvolvimento de produtos de maneira mais formalizada, sistematizada e integrado a todos os processos empresariais, e desta maneira é possível fornecer meios para promover a inovação e desenvolvimento de novos produtos e serviços (BACK, 2008).

O desenvolvimento de produtos é um processo de transformação de informações de oportunidades de mercado e de capacidades técnicas, em informações de produção de produtos comercialmente viáveis. Processo este que contempla diversas áreas da empresa, como produção, marketing, logística e que também se relacionam com o mercado (FORCELLINI, 2002).

O processo de desenvolvimento de produtos é estratégico e situa-se entre empresa e mercado, cuja finalidade principal é identificar, ou sempre que possível, antecipar necessidades de mercado através da proposta de soluções de negócios em um momento de incertezas, que é a fase inicial de todo desenvolvimento de produto. O desenvolvimento de produto é complexo, e são necessárias diversas etapas para

alcançar os requisitos desejados pelos clientes, com valor agregado e através de uma produção viável. (ROZENFELD ET. AL, 2006, SANTOS E SILVA, 2011).

Compreendida a importância do desenvolvimento de produto para a competitividade e sucesso das organizações no lançamento ou aperfeiçoamento de produtos, observou-se uma oportunidade de pesquisa, no que tange a sua contribuição no desenvolvimento de livros e produtos digitais, dado seu mercado em expansão.

Sendo assim, optou-se por estudar livros eletrônicos, entre outros produtos digitais, pois possuem entre suas especificidades, o emprego de novas tecnologias, a gestão de plataformas, novas questões de direitos autorais e distribuição digital, ausência quase total de processos convencionais, tanto industriais, quanto de estoques.

Posto isto, a aplicação ou adaptação de modelos de desenvolvimento de produtos existentes na literatura e apoiadores de produtos industriais ao desenvolvimento de livros digitais, pode apresentar menor grau de aderência do que o esperado.

Tal fato requer que se realize a verificação da aderência dos modelos tradicionais de desenvolvimento de produto por meios de análise aprofundada e, a partir deste resultado, pode-se concluir sobre a necessidade de proposta de um modelo especializado para livros digitais educacionais.

A complexidade do contexto descrito provocou o seguinte questionamento: que procedimentos podem ser adotados para nortear o desenvolvimento de uma metodologia de produto específica para livro digital?

A problemática enunciada fez com que se desenhasse a proposta deste estudo apresentado a seguir.

1.2.OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo Geral

Assim optou-se por estruturar um estudo que teve como objetivo geral propor uma metodologia de desenvolvimento de produto voltada para livros didáticos digitais.

1.2.2 Objetivos específicos

Para atingir o objetivo geral, esta pesquisa deve desdobrou-se nos seguintes objetivos específicos:

- a) Apresentar uma pesquisa documental de livros digitais e desenvolvimento de produto, com uma breve abordagem em design, marketing, desenvolvimento de software, entre outros temas relacionados;
- b) Analisar os modelos de desenvolvimento de produto a partir da pesquisa documental, a fim de selecionar aqueles que apresentam etapas e fases em seu escopo que auxiliem no desenvolvimento de produtos digitais;
- c) Realizar pesquisa de campo, apoiada em entrevistas com especialistas em desenvolvimento de livros ou didáticos digitais e produtos digitais;
- d) Propor uma metodologia de desenvolvimento de produto para livros didáticos digitais a partir da análise anterior, definindo macrofases, fases e etapas;

1.3 JUSTIFICATIVA

As empresas do segmento editorial começam a enfrentar o crescimento real de produtos digitais no mercado: jogos educacionais, livros digitais, plataformas de aprendizagem e compartilhamento, rede sociais, softwares, salas 3D, entre outros. Produtos em diferentes formatos e interfaces e principalmente com novos serviços agregados, estão surgindo diariamente e suas aplicações, em alguns casos, podem complementar ou substituir livros, lousas e jogos convencionais. Enquanto esses novos produtos podem reforçar os processos de ensino-aprendizagem, por outro lado, desafiam as empresas a incorporá-los ao seu portfólio de maneira rentável.

O uso do livro digital em sala de aula tem tido crescimento muito rápido nos últimos dez anos, devido à rápida expansão de tecnologia (EMBONG, *ET.AL*, 2012).

Produto multimídia por excelência, o livro eletrônico deverá responder por 22,5% do mercado editorial global até 2015, de acordo com a consultoria PriceWaterCoopers (2010).

O crescimento do mercado de *e-books* no exterior é realidade constatada através do anúncio da Amazon em agosto de 2012, quando, pela primeira vez, a venda de *e-books* superou a venda de livros comuns. Os números indicam que a cada 114 livros digitais são vendidos 110 livros físicos (EXAME INFO, 2012). No Brasil a expectativa também é grande, para 2014 há previsões de que os livros digitais perfaçam 10% das vendas de livros, contra os tímidos 0,025% em 2011 (ESTADÃO, 2012).

Mundim *et. al* (2002) preconiza que o desenvolvimento de produto é um processo multidisciplinar e bastante complexo exigindo informações e envolvimento de todas as áreas da empresa. Rozenfeld *et al.* (2006) por sua vez, afirma que o desenvolvimento de produto se relaciona com processos internos e externos à empresa, ou seja, atende as demandas das áreas internas, do mercado, de regulamentações, fornecedores. Sendo assim, todas as dimensões do produto devem ser contempladas através do modelo de desenvolvimento de produto com vistas a aumentar as chances de sucesso destes novos produtos.

Atualmente, encontram-se na literatura diversos modelos de desenvolvimento de produto, listados no capítulo 2, os quais contemplam as diversas fases de produtos convencionais e são bastante focados a produtos industriais. Parte-se do pressuposto que os produtos digitais têm outras especificidades técnicas, como projeto, distribuição digital e ausência de alguns processos industriais inerentes ao livro impresso. Estas especificidades podem precisar de abordagem e tratativas diferenciadas.

Contudo, ainda há oportunidade para pesquisa de modelos de desenvolvimento de produto (PDP) e seu alinhamento ao desenvolvimento, distribuição e finalmente ao uso do livro digital. A partir do levantamento deste referencial teórico dos modelos tem-se o objetivo geral de propor um modelo de desenvolvimento de produto especializado para livros digitais.

O intuito de pesquisar sobre modelos de desenvolvimento de produto especializados para livros digitais, cujas exigências do Ministério da Educação - MEC provocam mudanças nas editoras, estabelecendo a criação de equipes multimídia

além de nova relação entre autores e editores com o livro didático (FLORESTA, 2013). Nesse sentido, Quadros (2013) por sua vez, afirma que as editoras devem se reorganizar em um novo ambiente para atendimento das demandas digitais, o que incorre em contratação de especialistas em tecnologia, pesquisadores e investimento em formação e treinamento de equipes, uma vez que a criação destes novos produtos envolve diversos profissionais que trabalhavam anteriormente com o livro impresso e deverão adaptar-se ao novo desenvolvimento de produto, que em linhas gerais é representado pela figura 1, a seguir.



FIGURA 1 – APRESENTAÇÃO DA SITUAÇÃO DE DESENVOLVIMENTO DE LIVRO DIGITAL
FONTE: O autor

Além da sua relevância para o mercado em um segmento em desenvolvimento, o presente trabalho contribui academicamente e indiretamente para pesquisa em Engenharia de Produção e conforme o documento Áreas da ABEPRO, (2008) pode ser enquadrado nas seguintes linhas de pesquisa: Processo de Desenvolvimento do Produto, inserido na subárea de Engenharia de Produto, nos itens 5.1, Gestão do Desenvolvimento de Produto; 5.2. Processo de Desenvolvimento do Produto; 5.3. Planejamento e Projeto do Produto.

Esta pesquisa buscou promover a cooperação entre academia e desenvolvimento editorial, provocando maior integração entre teoria e prática, e consequentemente maior contribuição para os dois segmentos.

1.4. ESTRUTURA DO TRABALHO

A presente pesquisa está estruturada em cinco capítulos. Na introdução foram apresentados o tema da pesquisa, na justificativa, seus objetivos gerais e específicos, e motivações para sua realização.

O objetivo do segundo capítulo foi iniciar a pesquisa documental a respeito dos modelos de desenvolvimento de produto com vistas a fornecer embasamento para as próximas etapas do trabalho. No mesmo capítulo ainda foram abordados temas centrais para compreensão do produto, ou seja, a fundamentação teórica relativa ao livro digital abordando tópicos essenciais para a construção do projeto, situando o leitor através de linha do tempo e introduzindo conceitos relevantes para o desenvolvimento desta dissertação.

O terceiro capítulo descreve a estrutura do método de pesquisa utilizado durante a condução do trabalho de acordo com a classificação de Gil (2010) e Miguel *et al.* (2010). Iniciou-se pela pesquisa documental com o objetivo de avaliar se os modelos de desenvolvimento de produto possuíam pouca ou nenhuma aderência ao desenvolvimento de livros digitais, além de referencial teórico a respeito dos conceitos de livro digital e temas relacionados.

Ainda com vistas a orientar a modelagem conceitual para entrega da presente proposta, entrevistas com doze especialistas foram realizadas para trazer características de ordem prática na produção de livros ou outros produtos digitais. Nesta pesquisa de campo, dados foram coletados a partir de entrevistas parcialmente estruturadas, com mestres e doutores que atuam no desenvolvimento e aplicação de Tecnologias na Educação em empresas privadas ou instituições governamentais educacionais em Portugal. As entrevistas originaram uma lista de requisitos para orientar e serem contemplados na metodologia de desenvolvimento de livro digital.

O quarto capítulo, apresentou a fase de modelagem conceitual da metodologia para o desenvolvimento de livros digitais, propriamente dita. Com apoio na revisão de literatura, e nas entrevistas com especialistas, as diretrizes gerais foram definidas para o desenho da metodologia, contemplando sua estrutura, fases, etapas, detalhamento e forma de aplicação.

O quinto capítulo, finaliza o trabalho, com a análise dos dados coletados, bem como, qual a contribuição para os modelos de desenvolvimento de produto e livros digitais e, assim como, registrando oportunidades para trabalhos futuros.

Espera-se com o trabalho desenvolver um modelo de desenvolvimento de livros digitais educacionais, enfatizando as áreas de projeto editorial e de tecnologia de educação. Pode-se considerar excluídos do escopo deste projeto:

- a) Desenvolvimento de livros de outros segmentos;
- b) Desenvolvimento de dispositivos para leitura de livros digitais (hardware);
- c) Validação do modelo.

2. CONCEITOS TEÓRICOS

Os tópicos essenciais para construção de uma proposta de metodologia de desenvolvimento de produto para livro digital foram apresentados ao longo deste capítulo através de pesquisa documental, baseada em diversas fontes tais como bibliografia, periódicos, e tiveram como objetivo apoiar a verificação dos modelos existentes e sua relação com o desenvolvimento de livros digitais. Estes conceitos foram estruturados da seguinte maneira: no item 2.1 conceitos relativos ao desenvolvimento de produto estão apresentados: modelos de desenvolvimento de produto tradicionais, modelos de inovação e modelos de desenvolvimento de produtos interligados ao desenvolvimento de livros digitais, tais como desenvolvimento de produtos educacionais, produtos ou jogos digitais, entre outros.

Nesta retomada da literatura, também se faz necessário conhecer o produto principal, logo no item 2.2. serão apresentados conceitos relacionados ao livro digital, com sua definição, evolução, tipos de dispositivos, formatos, aplicativos, distribuição, e direitos autorais na era digital. As especificidades do produto influenciam diretamente seu desenvolvimento, o que justifica a relevância do estudo do produto.

Finalmente outros tópicos relacionados ao desenvolvimento de livros digitais podem ser apresentados como design, usabilidade, design instrucional, entre outros, no item 2.3 de acordo com sua oportunidade de apoio aos objetivos deste projeto.

2.1. CONCEITOS SOBRE LIVRO DIGITAL

Em se tratando da proposta de um modelo de desenvolvimento de produto especializado para livros digitais, torna-se relevante estudar o conceito de livro eletrônico, um produto que apresenta inovação em seus processos. A exploração dos conceitos relativos ao livro digital será realizada conforme distribuição a seguir (FIGURA 2).

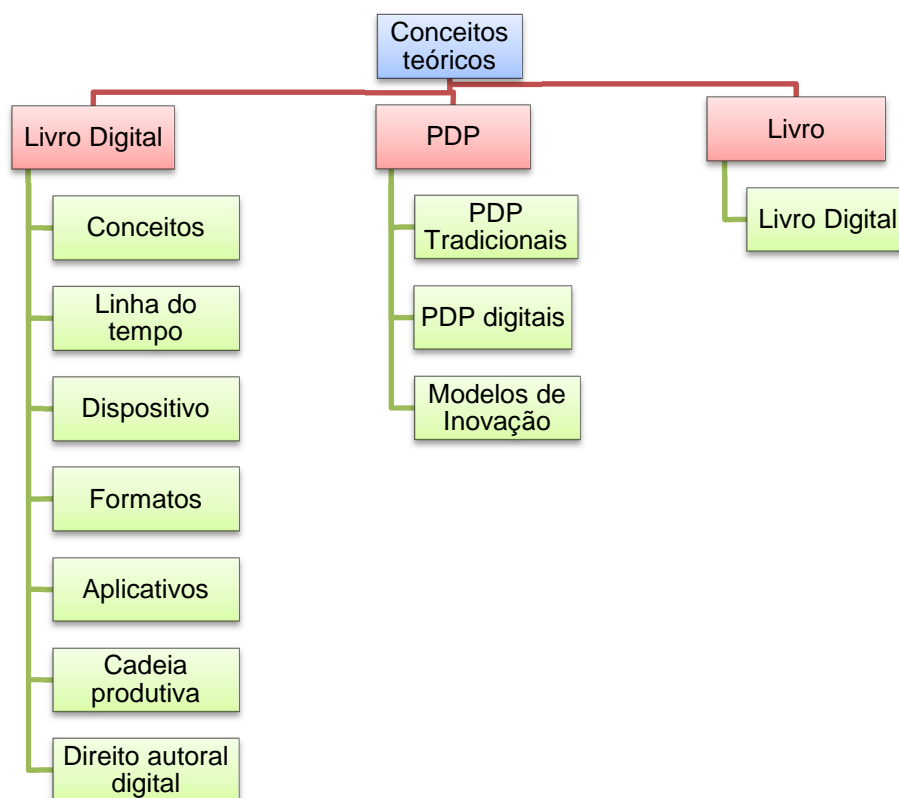


FIGURA 2 – ORGANIZAÇÃO DOS CONCEITOS TEÓRICOS

FONTE: O autor

2.1.1. Definição de livro digital

Para o desenvolvimento desta pesquisa torna-se imprescindível a apresentação de conceitos da tecnologia relacionada ao livro digital. Desta forma, o objetivo deste capítulo é buscar a definição de livro digital, pontuando sua evolução histórica, apresentado também os tipos de dispositivos de leituras e formatos de publicação. Finalmente, apresentar o produto escolhido para o escopo desta pesquisa, cuja definição e derivação abarcam todas as questões que afetam a maneira em que os *e-books* são compreendidos e utilizados hoje. (ARMSTRONG, 2008. pág. 1).

Primeiramente, há que se destacar que diversos sinônimos são encontrados na literatura para designar os livros encontrados na forma digital, tais como: livro eletrônico, *e-book*, *e-pub*. A terminologia adotada nesta pesquisa será a de livro digital

por ARMSTRONG *et al*, (2002), LANDONI (2003), EARP E KORNIS (2005). Entretanto, os outros sinônimos para livro eletrônico podem aparecer eventualmente.

Apesar da ideia e do uso de livro digital não serem novos, observou-se que seu conceito ainda é amplo. Essa denominação cobre uma vasta gama de materiais, e pode tratar desde a digitalização de páginas de livros impressos para disponibilizar por meio eletrônico, até o desenvolvimento por completo do produto digital que não pode ser utilizado para impressão. (EARP, 2005). Logo, sua definição mostra-se mais complexa do que apenas leitura de textos digitais em telas. (HUGHES, 2003)

Livro digital é qualquer pedaço de texto eletrônico, independentemente do tamanho ou composição (um objeto digital), excluindo publicações de periódicos, disponibilizados eletronicamente para qualquer dispositivo como computador de mão ou *desktop* que inclui uma tela. (ARMSTRONG *et al.*, 2002).

Livro eletrônico é o termo utilizado para designar um texto com analogia a um livro em que o seu formato digital é exibido em uma tela de computador. (FEATHER E STURGES, 1997). Outros autores que compartilham do mesmo conceito de que um livro eletrônico é versão digital de um livro impresso que pode ser mostrada em telas de computador são Cox e Mohammed (2001).

Pizidoro (2010), por sua vez organiza o conceito de livro digital em quatro categorias diferentes, fazendo as seguintes distinções:

- 1) Livro digitalizado: é a digitalização do material original para fins de preservação. A criação do material é realizada através da reprodução direta do original;
- 2) Livro digital: é o livro criado para utilização em leitores digitais, permitindo redimensionamento do texto, e também áudio, sendo sucessores diretos dos livros de papel, podem possuir funcionalidades protegidas ou desativadas. Sua criação é realizada pelo processo que o autor denomina como recriação;
- 3) Livro áudio: a diferença neste livro é o suporte para o áudio. Modelo de criação por renovação do produto original;
- 4) Livro multimídia: o livro é enriquecido com recursos de mídia. Neste processo, acontece de fato a criação por inovação.

Nesta evolução do conceito Rao (2003) afirma que um arquivo digital, seja este originado por um livro impresso ou que tenha sido criado no formato digital, pode

ser denominado livro eletrônico, quando este pode ser exibido em diferentes tipos de computadores, ou mesmo em dispositivo dedicado à leitura de livros digitais.

Para Cavanaugh (2011) o livro eletrônico tem sido descrito como qualquer material que apresente um texto por meio de um método digital, mas também incluem outros tipos de item, isso pode considerar qualquer apresentação de um livro utilizando tecnologia moderna. *E-books* são, então, documentos textuais que foram convertidos e publicados em um formato eletrônico que pode ser exibido em *e-book readers*, dispositivos ou computadores usando programas de software de *e-book*.

Ainda tratando da questão de delineamento do conceito de livro digital o termo livro eletrônico é utilizado no meio profissional e também na cultura popular designando hardware, software e conteúdo (WILSON e LANDONI, 2001) logo, há que se diferenciar os diversos conceitos, que separam livro, dispositivo de leitura e sistemas, como afirma Shiratuddin *et. al.* (2012).

O conteúdo digital utilizado seja este uma versão sem papel de um livro, artigo, revista, entre outros, é denominado publicação. Já o dispositivo físico usado para ler uma publicação, por sua vez, é chamado de dispositivo de leitura, os quais podem ser produtos diferentes, como leitores dedicados, computadores pessoais, ou assistentes pessoais digitais – PDA, *tablets*, entre outros. Estes dispositivos serão discutidos na seção 2.1.2. Por último, mas não menos importante, a combinação de software e hardware que processa conteúdo e apresenta-o aos usuários, que é chamado de dispositivo de leitura, que pode ser um aparelho dedicado apenas à leitura de livros como *e-readers*. Ou *tablets*, que podem utilizados para consumir outras mídias.

O livro digital em sua essência é similar ao livro convencional, mas outros recursos ou conteúdos devem ser integrados à sua estrutura, como vídeo, animação, simulação, *links* para outros materiais que estejam relacionados ao tema, configurando a interatividade. Porém Chouzal e Restivo (2009) destacam que são três aspectos que conceituam o livro digital: interatividade, diversidade de conteúdos e hipertexto. Landoni, 2003 compartilha da mesma vertente, para a autora o livro digital supera as limitações impostas pelo formato impresso a partir do momento em que se torna viável a inclusão de diferentes mídias ao texto.

De outro lado, Armstrong 2008, alerta que a simples inclusão material ilustrativo não difere um livro de um livro digital, pois a forma básica do livro não está sendo alterado, para ele, um livro permanece sendo um livro. Os componentes físicos e digitais do livro digital estão detalhados na figura (FIGURA 03).

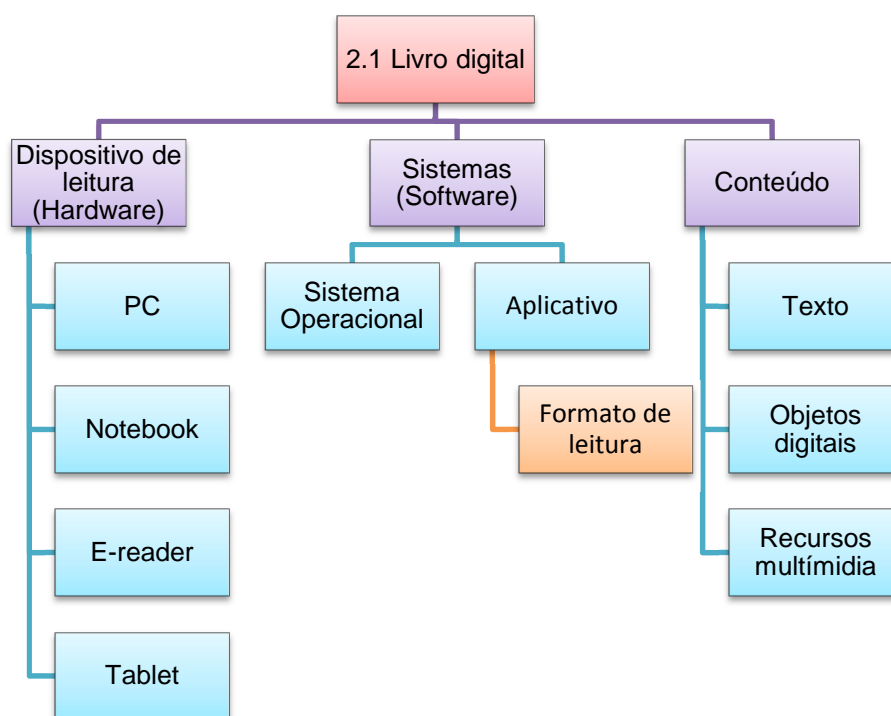


FIGURA 3 – ESTRUTURA DO LIVRO DIGITAL

FONTE: O autor

Ainda que alguns autores abordem diferentes aspectos em maior ou menor grau, eles demonstram opiniões convergentes no que diz respeito ao livro digital:

- a) Possibilidade de ser visualizado em dispositivos eletrônicos;
- b) Na capacidade de agregar recursos ao conteúdo como principal diferencial;
- c) E na adequação desses recursos às necessidades do usuário final;
- d) Na analogia com o livro físico, os conceitos inicialmente encontrados procuram repetir as características do livro impresso na sua versão digital.

Entretanto, há a presença de algumas definições divergentes sobre o conceito, demonstrando a falta de maturidade conceitual do produto no mercado, são encontradas no mesmo conceito de livro eletrônico:

- a) Livro digital foi originado de um produto impresso;
- b) Totalmente concebido em ambiente digital;
- c) Na capacidade de agregar conteúdo;
- d) Diferentes abordagens que tratam pelo mesmo nome a parte de hardware, software ou conteúdo.

Há algumas décadas o livro digital está evoluindo paralelamente à tecnologia da informação, mas recentemente é que se tornou possível perceber maiores níveis de amadurecimento em seu desenvolvimento e consequentemente na aceitação do produto no mercado.

O livro digital parece uma novidade, entretanto sua história iniciou há quarenta anos, com o Projeto Gutenberg nos Estados Unidos, o qual foi proposto por Michael S. Hart em 1971 com a seguinte filosofia: disponibilizar ao público em geral informações, livros, e outros materiais através de computador para possibilitar leitura, citações, uso e pesquisa. A premissa de Hart era que qualquer coisa que pode ser inserida em um computador pode ser reproduzida indefinidamente. Esse conceito é denominado tecnologia de replicação, ou seja, qualquer livro, imagem ou outro objeto armazenado em computador poderia gerar qualquer número de cópias, permitindo seu acesso em qualquer lugar do mundo. (VASSILIOU E ROWLEY, 2008, PROJECT GUTENBERG, 2012).

Na década de 80 surgem os primeiros livros com outros recursos estendidos em disquetes ou CD-Rom, os quais foram editados e distribuídos pela Voyager e Digital Book Inc, respectivamente. Um fato importante no crescimento do segmento de livros é a venda de livros *on-line* por Jeff Bezos da Amazon. Mas é em 1998 que o livro digital começa a receber formato físico e ser lido fora de computadores, através dos primeiros *e-readers* fabricados, surgem no período os primeiros sites exclusivos de venda de livros digitais, Estas iniciativas são as pioneiras no tratamento de conceito de produto voltado ao livro digital, o qual vem sendo incrementado ao longo dos anos. (VASSILIOU E ROWLEY, 2008). A linha do tempo (FIGURA 4) destaca os principais fatos ocorridos no mercado de livros digitais. (REVOLUÇÃO E-BOOKS, 2012).

Como se pôde analisar por meio da linha do tempo descrita anteriormente, o livro digital vem evoluindo paralelamente à tecnologia de informação, evidenciando a importância da tecnologia no desenvolvimento de produtos. Também é notório que a

tecnologia vem sustentando a inovação dos produtos, com destaque ao livro digital, seu desenvolvimento, formas de distribuição e uso pelo consumidor final.

Todas estas tecnologias tornam disponíveis diferentes dispositivos, formatos e sistemas operacionais, entre outros detalhes técnicos que impactam diretamente no projeto do produto. Uma vez que as tecnologias e versões finais do produto devem ser consideradas no desenvolvimento do livro digital, se faz necessário mapear as principais tecnologias do mercado em cada uma das categorias que compõem produto. Na sequência a figura (FIGURA 04) demonstra a síntese da trajetória histórica do livro digital.

“Livros digitais conotam uma combinação de hardware e software usada para ler dados eletrônicos, em dispositivo eletrônico portátil, especialmente desenhado para tal propósito”. (MORGAN, 1999, pg. 36).

Procópio (2010) destaca que nem todo livro digital pode ser visualizado ou acessado por qualquer dispositivo, é comum encontrar produtos desenvolvidos para serem acessados por tecnologias específicas. Alguns aparelhos disponibilizados para dar suporte à leitura também recebem a denominação de livro eletrônico, é o caso dos *e-book-readers* ou leitores de livro digital, sendo que estes são aparelhos desenvolvidos especificamente para leitura de livros, diferentemente dos *tablets*, que são apropriados para o consumo de diversas mídias.

Como livros digitais podem ser visualizados em outros dispositivos como celulares, *notebooks*, monitores normais, a diferença entre os tamanhos também influencia o resultado de visualização de cada livro, e fatores como este devem ser considerados no desenvolvimento do produto. A forma em que a leitura está disponível também é bastante importante nos dispositivos eletrônicos, uma vez que o tipo, tamanho, e qualidade da tela do dispositivo afetam o conforto de leitura, como velocidade, pausas, e concentração e estes fatores influenciam diretamente na maneira de interpretação, entendimento e memorização do conteúdo lido. (BURBULES, 1998). Ainda assim um arquivo de livro digital projetado deve considerar diversas especificações técnicas como requisitos de produtos.

| | |
|---------|--|
| 1932 | Criação do <i>The Talking Book</i> pela Fundação Americana de Cegos |
| 1948 | Os primeiros <i>audio-books</i> foram criados para veteranos cegos da Guerra do Vietnam |
| 1952 | Pela primeira vez, os livros eletrônicos são discutidos na obra <i>Space Cadet</i> de Robert A. Heinlein. |
| 1970 | Computadores pessoais surgem com habilidades de processamento de palavras |
| 1971 | Início do Projeto Gutenberg com a digitalização de livros para distribuição gratuita |
| 1985 | Lançamento de livros com maiores recursos em CD-Rom pela Voyager Company |
| 1993 | Digital Book v.1, DBF é o primeiro programa para leitura de livros digitais, por Zahur Klemath Zapata |
| 1993 | Publicação do primeiro livro eletrônico, de Thomas de Quincey |
| 1995 | Início das vendas de livro físico pela internet através da Amazon.com |
| 1996 | Digitalização de 1000 livros no Projeto Gutenberg, com meta prevista para 1 milhão de títulos |
| 1998 | Lançamento dos primeiros dispositivos para leitura de livros digitais, Rocket E-book e SoftBook |
| 1998-99 | Surgimento dos primeiros sites para venda de livros eletrônicos: Ereader.com e Ereads.com |
| 2000 | Lançamento do livro <i>Riding Bullet</i> de Stephen King somente em formato digital com <i>download</i> de 400 mil cópias no primeiro dia |
| 2002 | Venda de títulos no formato eletrônico pela Random House e Harper Collins, neste ano, mais de 2 milhões de cópias foram vendidas |
| 2005 | Compra da Mobipocket pela Amazon Lançamento do site Bookbon, com livros didáticos e guias de turismo gratuitos |
| 2006 | Acordo entre Google e Biblioteca Nacional do Brasil para digitalização de 2 milhões de títulos/Lançamento do dispositivo Sony Reader com a tecnologia tinta eletrônica |
| 2007 | Lançamento do dispositivo Kindle, pela Amazon e mais de 90 mil títulos disponíveis para compra |
| 2008 | Compatibilização das tecnologias de livros eletrônicos entre Adobe e Sony Lançamento da Biblioteca digital Europeia biblioteca multimídia. |
| 2009 | Lançamento do dispositivo Nook pela Barnes & Noble |
| 2010 | Lançamento do <i>tablet</i> iPad pela Apple Recorde de vendas do livro digital de Stieg Larson, com um milhão de cópias |

FIGURA 4 - LINHA DO TEMPO DO LIVRO DIGITAL

FONTE: Vassliou e Rowley, 2008. Future E-book, 2012. Revolução e-book, 2012. Project Gutenberg, 2012. Google books, 2012. Cavanaugh, 2011.

2.1.2. Dispositivos para leitura de livros digitais

A figura (FIGURA 5) proposta pelo *eBook Investigation Project Report* (2011), para relacionar os diferentes tamanho de tela que o mesmo livro pode ser visualizado e consequentemente diferentes resultados podem ser obtidos.

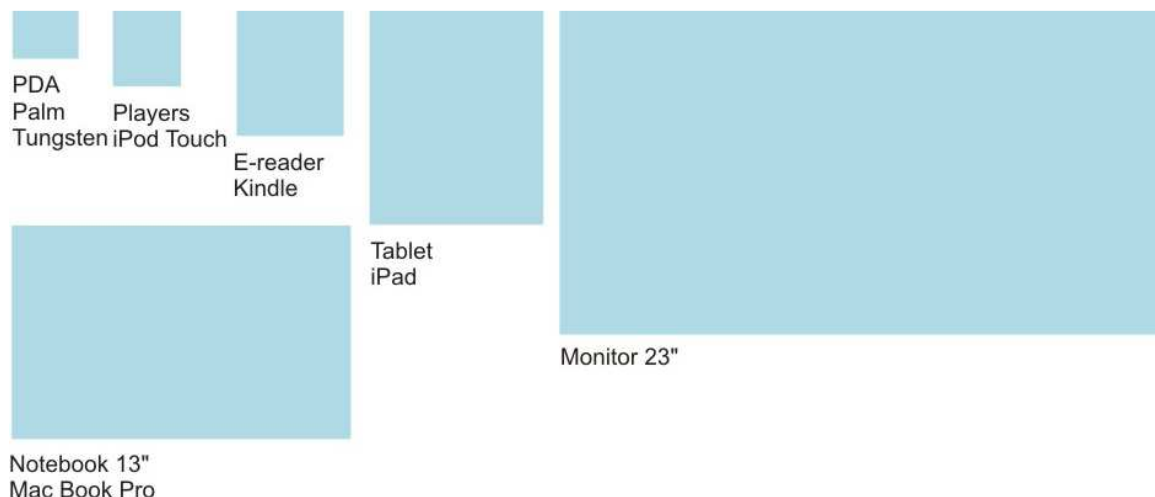


FIGURA 5: TAMANHOS DE TELAS DE DISPOSITIVOS
 FONTE: *E-book Investigation Project*, 2011

Moraes (2001) afirma que a eficácia do suporte literário virtual depende de sua capacidade de oferecer recursos que satisfaçam as demandas de seus usuários não atendidas por tecnologias anteriores, ou seja, entende-se que o produto possa evoluir de acordo com a disponibilidade de tecnologias anteriores, mas também de acordo com as demandas não atendidas dos usuários.

2.1.3. Formatos

Em se tratando de livro digital, formato pode ser entendido como regras, convenções, e sintaxe que regulam como os documentos são mostrados e armazenados. É comum que determinados formatos de arquivo estejam relacionados ao seu proprietário e também à aplicativos específicos, que por sua vez podem ter normas exclusivas ou se sobrepor aos formatos padronizados, o muitas vezes impede a leitura de um arquivo em outro aplicativo. (*EBOOK INVESTIGATION PROJECT REPORT*, 2011).

Essa limitação de formatos entre aplicativos e dispositivos, seja por motivos técnicos, ou de proteção de propriedade intelectual e direitos autorais, entre outros,

pode causar dificuldades para os leitores e até mesmo impacto nas vendas, por exigir conhecimento técnico do consumidor a respeito do livro e de seu dispositivo para leitura de um consumidor habituado com livros impressos que normalmente tem poucas decisões a tomar a respeito da compra de um livro impresso além do conteúdo que deseja consumir.

2.1.4. Aplicativos

Conforme mencionando anteriormente diversos leitores aplicativos podem ser utilizados para leitura dos livros eletrônicos, cada dispositivo possui diferentes sistemas operacionais e aplicativos, compatíveis com formatos variados. O quadro (QUADRO 1) a seguir resume os principais aplicativos por dispositivo.

| Dispositivo | Aplicativo | Formato |
|------------------------------|---|---|
| Computador | Adobe Digital Editions Calibre Acrobat Reader CodexCloud IbisReader BookWorm | E-pub E-pub PDF E-pub/PDF E-pub |
| Smartphones e tablets | Ibis Reader iBooks (Apple) Aldiko e Bluefire (Android) Saraiva Reader | E-pub E-pub/PDF E-pub/PDF |
| e-readers | Aplicativo dedicado do aparelho | Azw Mobi ePub PDF |

QUADRO 1 - APLICATIVOS E DISPOSITIVOS.

FONTE: Revolução E-books, 2013. Melo e Tavares, 2012

2.1.5.Cadeia produtiva

As mudanças de processos entre livro impresso e livro digital vêm sendo modificadas em diversos pontos da cadeia produtiva. No modelo impresso a cadeia de suprimentos era totalmente gerenciada a partir do código identificador ISBN (*International Standard Book Number*) cujo objetivo principal é facilitar a venda,

sistematização de base de dados e catalogação bibliográfica, apoiar as vendas no varejo, e também a gestão de direitos e créditos de autores. Para o autor uma identificação de produto precisa e compreensível é crucial para eficiência da cadeia produtiva. (WEISSBERG, 2008). A situação de criação de ISBN replica-se para o *e-book*, que deve ter um número diferente de sua versão impressa (BISG, 2010).

Os fornecedores de livros eletrônicos não tem mais seu papel claramente definido, ora atuando com vendas próprias ou de outros editores, novos modelos de vendas no varejo online, ou apenas gerenciando direitos autorais, estas alterações indicam um redesenho dos papéis tradicionais dos editores ao longo da cadeia produtiva. (HAWKINS, 2000). A distribuição de livros eletrônicos pode acontecer no Brasil através das seguintes formas:

- a) Através de distribuidores com sistema agregador para cadastro dos livros, inclusão de metadados, e distribuição para determinadas lojas integradas;
- b) Distribuição direto nas lojas *on-line*: através do cadastro do livro e *upload* dos arquivos. As vendas possuem diferentes percentuais de participação que normalmente são de 70% para editora e de 30% para loja. Esses percentuais podem chegar até 50% para cada parte (CABETE, 2012).

Algum tempo atrás, Negroponte (1995) já afirmava que não havia possibilidade das editoras não aderirem ao formato digital, mas que há necessidade de fazer a transição com eficiência e acerto estratégico. Em uma fase intermediária as empresas possivelmente ofereçam ao mercado portfólios mistos, até o momento de transição completa para o meio digital.

2.1.6. Digital Rights Management – Gerenciamento de Direito Autoral Digital

Outra dimensão do livro digital que pode impactar no desenvolvimento de produto, e conseqüentemente precisa ser incluída no modelo, é o gerenciamento de direitos autorais digitais o que incorre na gestão de etapas distintas, mas interligadas como a gestão de contratos e também formas de distribuição e proteção.

A difusão de obras intelectuais como produções culturais, científicas e artísticas pelos meios de comunicação impôs a necessidade da proteção do direito autoral em contratos. O objetivo final é promover a proteção, internacional inclusive,

para autores e editores. “Os direitos autorais lidam basicamente com a imaterialidade, principal característica da propriedade intelectual.” (FILHO, 1998).

Segundo Moraes (2001) o papel do autor na internet reacende em importância estratégica, no contexto eletrônico, ele pode ser responsável pela edição e distribuição, pode alterar sua obra, e redistribuí-la e comunicar suas alterações instantaneamente por meios eletrônicos, com custo muito menores do que no mercado tradicional.

Harris (2010) afirma que as editoras de livro eletrônico devem reconhecer questões de direitos autorais que estão associadas a todo conteúdo, tais como arte da capa, tabelas, mapas e gráficos, e fragmentos de outros trabalhos, e também com textos de avisos de direitos autorais e creditação, a partir deste cuidado é que o livro estará pronto para publicação.

No âmbito prático dos livros eletrônicos, torna-se necessário abordar o DRM – *Digital Rights Management* também conhecida por GDD – gestão de direitos digitais, cujo objetivo é prevenir a pirataria e evitar infringir os direitos autorais. O DRM é um controle de acesso a conteúdos digitais, que incorpora no arquivo restrições de uso como cópia e manipulação do livro ou conteúdo em questão. Com isso os livros adquiridos em grandes lojas não podem ser abertos em qualquer dispositivo, não podem ser impressos e também não é possível compartilhar. (KUMBHAR, 2012).

2.1.7. Objetos digitais e recursos educativos digitais.

Para Falkembach (2005), livro digital também pode ser sinônimo de: software educacional, aplicativos educacionais, ferramentas instrucionais e *courseware*. Independentemente de serem utilizados isolados ou combinados, todos os objetos digitais convergem em conteúdo e diferentes produtos. Objetos educacionais podem ser considerados como material didático, entretanto possuem como características principais a modularidade e a reutilização.

“O objeto de aprendizagem é qualquer entidade, digital ou não, que possa ser referenciada e reutilizada em atividades de aprendizagem.” O conceito vem evoluindo e recebendo diversos sinônimos como *learning objects*, *instrucional object*, *knowledge object*, *intelligent object*, e *data object*, com o objetivo de fazer a decomposição

modular de sistemas educacionais em pedaços menores e reutilizáveis, onde a principal metáfora é a de blocos LEGO® (TORI, 2010).

Um recurso educativo digital é um software, um documento ou uma coleção de documentos com uma finalidade educativa, com identidade ou autonomia relativa quando comparada a outros documentos ou objetos e finalmente obedece a padrões de qualidade estabelecidos anteriormente (RAMOS, 2008).

Tchounikine (2011) por sua vez, define software e recursos educativos digitais como objetos digitais produzidos para utilização exclusiva de suporte ao ensino e à aprendizagem. Para o autor podem ser considerados recursos educativos digitais ou software educacional: jogos, vídeos, programas de simulação, exercícios práticos, ou outros mais simples como sites e *blogs* desde que sejam armazenados em meio digital e que sigam diretrizes pedagógicas em sua concepção.

A partir destes conceitos pode-se concluir que os termos, objeto digital software educativo e recurso educacional digital e a até mesmo o livro digital, possuem elementos comuns como caráter pedagógico e utilização eletrônica, o que coloca diversos produtos na mesma categoria, mas ao mesmo tempo permite que todos estes recursos sejam combináveis em diferentes hierarquias e composições, bem como sejam complementares. Entende-se que um recurso digital – livro ou software pode contemplar diversos objetos digitais, tais como vídeos, animações, texto, jogos, entre outros, facilitando o entendimento e construção do modelo da presente pesquisa.

2.2. DEMAIS CONCEITOS RELEVANTES AO TRABALHO

Além dos conceitos gerais e definições sobre o livro digital, também se faz necessário estudar outros temas que influenciam diretamente no desenvolvimento de produtos, tais como design, usabilidade, design instrucional, e suas relações com produtos digitais e educacionais.

2.2.1. Design no contexto do livro digital

Assumindo que um livro é definido pelo seu conteúdo logo, textos, fotografias, gráficos, e suas diferentes combinações são encontrados e o totalizam, a partir disso

o autor propõe que o conteúdo de um livro eletrônico deve superar os limites apresentados pelo livro impresso (ARMSTRONG, 2008). Também devem ser consideradas especificações de formatos de leitura, distribuição, proteção do conteúdo, sendo imprescindível a aplicação do design como ferramenta de integração de software e conteúdo.

Para Salvendy (2012) o termo design universal representa o projeto de produtos ou ambientes os quais possam ser eficientemente e eficazmente utilizados por diferentes perfis de usuários, com diferentes habilidades operando em várias situações.

"O design é uma atividade criativa cujo objetivo é estabelecer as qualidades multifacetadas de objetos, processos, serviços e seus sistemas em ciclos de vida completos". Desta maneira, conclui-se que o design é o fator central da humanização inovadora de tecnologias bem como fator importante de troca cultural e econômica (ICSID, 2013).

Para Filatro (2004), o design traz à tona as funções internas de um produto, não apenas expressando seu visual, mas sim em diferentes níveis de formas e modos sensoriais como cores, formas, texturas, sons, bem como seus modos cognitivos como linguagens, metáforas, hipertextos, mapas conceituais e realidade virtual. Para autora, a definição de design pode ser compilada como o resultado de um processo ou atividade (um produto), em termos de forma e função, que tem seus propósitos e intenções claramente definidos.

Alguns fatores são fundamentais para o desenvolvimento de produtos de sucesso, como foco no consumidor e orientação para mercado, essas duas premissas sugerem que as empresas devem: entender o mercado e os concorrentes, descobrir o que as necessidades e expectativas dos consumidores, relacionar essas necessidades aos atributos do produto e por fim, transformar essas informações em entradas para o desenvolvimento de produto. (MITAL ET. AL. 2008)

2.2.2. Usabilidade no livro digital

Livros digitais são sistemas interativos e devem ser desenhados levando em consideração as necessidades de seus usuários. Portanto, se faz necessário avaliar a usabilidade analisando eficácia, eficiência e satisfação para garantir que o usuário,

aprenda e lembre como utilizar e finalmente para que o livro tenha utilidade. (DIAZ, 2003). No caso de livros digitais interativos, pode-se dizer que a interface é o próprio produto.

Segmentados enfoques da usabilidade surgem à medida que novos produtos são lançados. Ou seja, com a evolução da tecnologia, as interfaces com usuários tem importância cada vez maior, os níveis de conhecimento de tecnologia dos consumidores são diversificados, bem como o acesso a diversos tipos de interfaces, o que limita o espaço para interfaces complexas e difíceis de usar. (NIELSEN, 1993).

Uma das preocupações da engenharia de usabilidade é saber se o sistema é bom o suficiente para satisfazer todas as necessidades e os requisitos dos usuários considerando todas as possibilidades de interação humana. Nielsen (1993) propõe um modelo dos atributos de aceitabilidade do sistema, que enfatiza a usabilidade, demonstrado (FIGURA 6) a seguir.

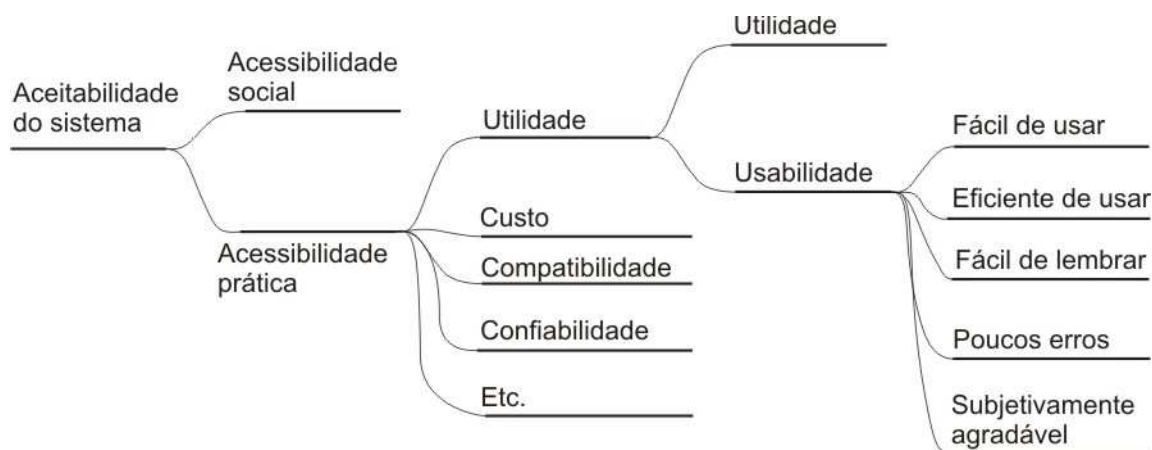


FIGURA 6 - MODELO DE ATRIBUTOS DE ACEITABILIDADE

FONTE: Nielsen, 1993

Para Nielsen (1993) o design de interfaces, ainda que ótimo, não pode ser baseado apenas na melhor tentativa do designer. Para que uma interface esteja pronta para uso ela deve ser disponibilizada para validação de diversos usuários, especialmente, com o perfil do usuário final. Avaliar a usabilidade é necessidade declarada por diversos autores citados anteriormente e diferentes abordagens foram encontradas para essa ação: Nielsen, (1993) propõe uma metodologia denominada “*discount usability engineering*”, baseado em quatro técnicas: observação do usuário e da tarefa; cenários; pensamento simplificado; avaliação heurística.

A Engenharia de usabilidade, por sua vez, é a disciplina que proporciona métodos estruturados para atingir usabilidade no design de interface durante o desenvolvimento do produto. (MAYHEW, 1999).

A usabilidade pode ser vista como uma união de três perspectivas: fatores humanos de percepção e desempenho, interações cognitivas dos seres humanos e computadores, e os grupos e organizações que fornecem o contexto para a computação pessoal. (ROSSON E CARROL, 2001). A usabilidade pode ser definida como uma característica mensurável da interface de usuário, a qual está presente em maior ou menor escala, sendo que uma de suas dimensões é quanto o produto é fácil de usar, constata-se aqui sua eficiência, flexibilidade.

Inicialmente a engenharia de usabilidade enfatizava basicamente o design da interface com o usuário e as interações entre as apresentações da informação e funções. Posteriormente a usabilidade veio incorporar outras atividades de desenvolvimento de software, com destaque para análise dos requisitos e visão do sistema. (ROSSON E CARROL, 2001).

Para as normas ISO 9241, usabilidade é a medida na qual um produto pode ser usado por usuários específicos para alcançar objetivos específicos com eficácia, eficiência e satisfação em um contexto específico de uso, o esquema fica detalhado na figura (FIGURA 7) a seguir.

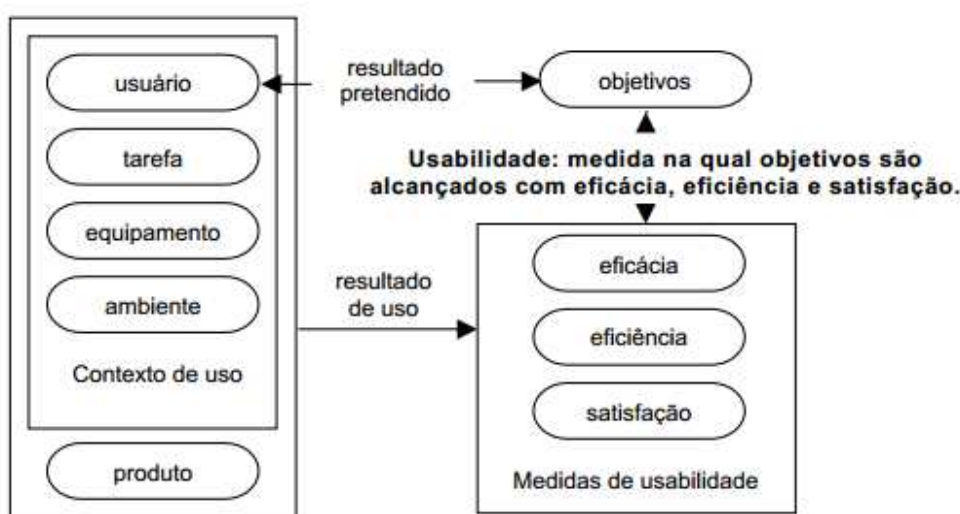


FIGURA 7 - DIAGRAMA DE USABILIDADE

FONTE: Norma NBR ISO 9241:2011

Mital *et. al.* (2008) propõe critérios para desenvolvimento de produtos usáveis: funcionalidade, fácil operação, estética, confiabilidade, manutenção, sustentabilidade ambiental, reciclável, segurança, possibilidade de customização. Esses critérios de usabilidade, em maior ou menor escala, podem ser aplicáveis também ao design de livros digitais. Hassanein e Head (2003) propõem quatro fatores principais que devem ser considerados no desenvolvimento de dispositivos digitais:

- a) Usuário: idade, cultura, educação, experiência digital;
- b) Ambiente: iluminação, ruído, poluição visual entre outros elementos que possam distrair;
- c) Tarefa: interatividade, complexidade;
- d) Tecnologia: tamanho, peso, interface, design, entre outros.

No livro digital, a interface é parte primordial do projeto de objeto, e técnicas de avaliação de usabilidade devem ser aplicadas para obtenção de resultado desejado.

2.2.3. Design instrucional

O termo design instrucional, teve sua origem na engenharia pedagógica que é apresentada basicamente como uma abordagem sistêmica dedicada à resolução de problemas de concepção para sistemas de aprendizagem, com origem na teoria de sistemas, este, por sua vez, define o conjunto de elementos se unem em interação dinâmica, organizado de acordo com sua finalidade. (PAQUETTE, 2002, *apud* LE MOIGNE, 1995 E SIMON, 1973). A figura (FIGURA 8) demonstra as bases da engenharia pedagógica – métodos sistêmicos de design.

Como um sistema, que é um conjunto de elementos que interagem entre si, o design instrucional tem como o princípio básico garantir a congruência dos objetivos, instrução e avaliação, que como benefícios adicionais pode acrescentar eficiência, eficácia e relevância da instrução. (BRIGGS, 1991).

A abordagem de design instrucional considera instrução a partir da perspectiva do aluno e não do ponto de vista do conteúdo. Segundo a Morrison, *et. al.* (2010) o design instrucional deve considerar os diversos fatores que impactam nos resultados de aprendizagem, como as questões abaixo:

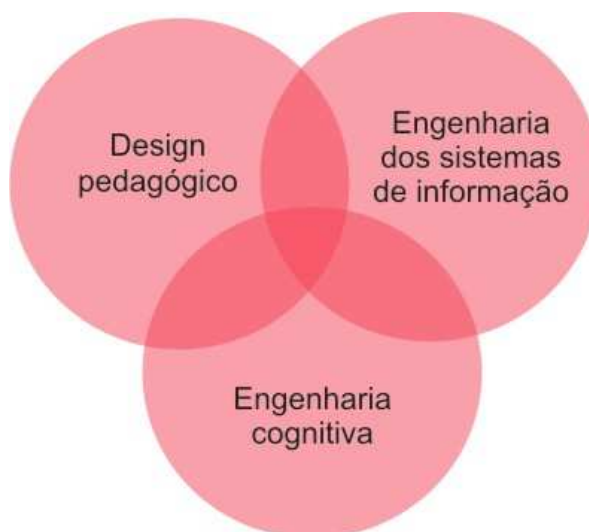


FIGURA 8: MÉTODO SISTÊMICO DE DESIGN

FONTE: Paquette, 2002, *apud* Le Moigne, 1995 e Simon, 1973

- Qual o nível de prontidão que os alunos individuais precisam para realizar os objetivos?
- Que estratégias de ensino são as mais adequadas em termos de objetivos e características do aluno?
 - Que tecnologia ou outros recursos são mais adequados?
 - Que tipo de apoio é necessário para a aprendizagem bem sucedida?
 - Como é medida a realização dos objetivos?
 - O que as revisões são necessárias se uma tentativa do programa não corresponde às expectativas?

Assim sendo, o design instrucional pode ser assumido, segundo Filatro (2004) como uma ação intencional e sistemática de ensino. Sua atuação envolve planejamento e desenvolvimento de métodos, técnicas, atividade, materiais e produtos educacionais em situações didáticas específicas, com o objetivo final de facilitar a aprendizagem, a partir de conceitos de instrução e aprendizados previamente conhecidos.

Para Reigeluth (1999) a teoria do design instrucional é um excelente guia para ajudar melhor as pessoas a aprenderem e se desenvolverem, tanto nos aspectos cognitivos, como emocionais, físicos e espirituais. Mas toda instrução, deve proporcionar: informação compreensível. Descrição clara dos objetivos, conhecimento necessário e desempenho esperada; oportunidade para as pessoas que estão

aprendendo a se envolverem ativa e refletidamente no que será aprendido; receber *feedback* informativo: o aprendiz deve receber devolutivas sobre sua performance como atingir maior efetividade; forte motivação intrínseca e extrínseca: atividades mais interessantes são mais envolventes e compensadoras.

Filatro (2004) afirma que o design instrucional compreende as fases:

- a) **Análise:** das necessidades do público-alvo, infraestrutura tecnológica disponível, estabelecimento dos objetivos do curso, etc.
 - b) **Design:** a seleção de estratégias pedagógicas, definição da grade curricular, definição de cronograma e projeto.
 - c) **Desenvolvimento:** produção e ou adaptação de materiais impressos e digitais, montagem e configuração de ambientes, capacitação de professores e tutores definição de suporte técnico e pedagógico.
 - d) **Implementação:** é a situação de uso didático, ou seja, a aplicação do design instrucional.
 - e) **Avaliação:** considerações sobre a eficiência do curso e do sistema.
- Análise da audiência

Um design ótimo não será obtido com o uso de princípios genéricos, para o autor cada produto e seu usuário são únicos. (MAYHEW, 1999) E, assumindo que a tecnologia é o motor que dirige o design de interfaces, ela é um caminho de mão dupla, pois ao mesmo tempo em que seu poder permite criações brilhantes, o comportamento humano normalmente segue o caminho contrário. Logo se faz necessário o total desenvolvimento de interfaces centrado no usuário. (COOPER, 1995). Richey, Klein e Tracey (2011) por sua vez, afirmam que o conhecimento em design instrucional tem impacto sobre diversas áreas de conhecimento, que eles organizam em seis conteúdos dominantes (FIGURA 9), como forma de abarcar as fases críticas do design instrucional: conceitos, processos e pesquisa demonstrados a seguir.

O plano de design instrucional deve cobrir todas as áreas relativas ao aprendizado, devendo enfatizar a desempenho individual, e deixando em segundo plano o conteúdo a ser coberto. São quatro os componentes fundamentais do design instrucional: alunos, objetivos, métodos, avaliação.

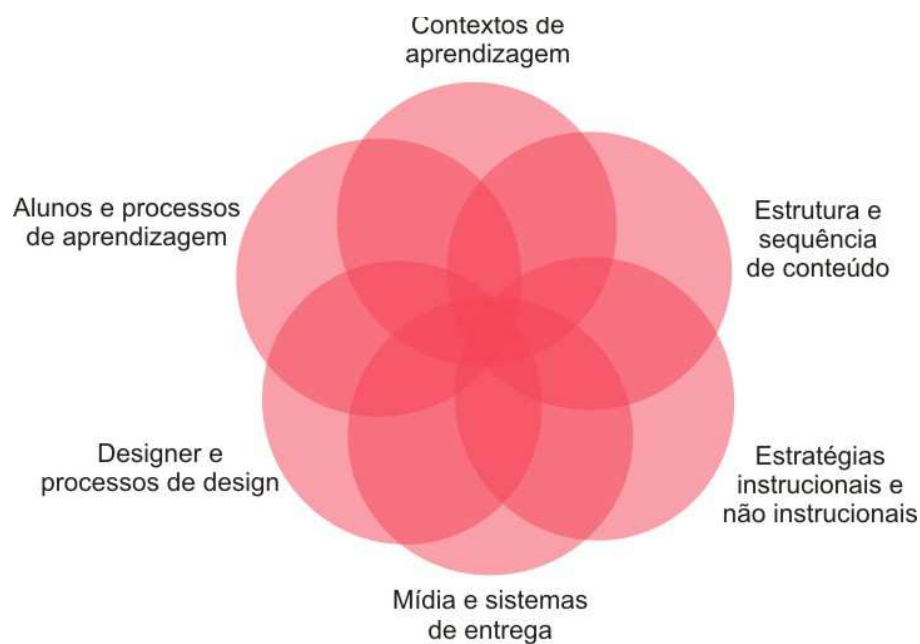


FIGURA 9 - DIAGRAMA CONTEÚDOS DOMINANTES

FONTE: Richey, Klein e Tracey, 2011

E os componentes do plano de design instrucional estão detalhados na figura (FIGURA 10) a seguir. (MORRISON, *et. al.* 2010)



FIGURA 10: DIAGRAMA PLANO DE DESIGN INSTRUCIONAL

FONTE: Morrison *et al.*, 2010

Conclui-se que a contribuição do design instrucional é a base para o desenvolvimento de livros digitais eficazes, ou seja, alinhado às necessidades de seu usuário e objetivos de aprendizagem, orientado para o mercado. Não basta apenas inserir recursos multimídia em caráter ilustrativo, cada item pode auxiliar o alcance dos objetivos do livro ou aprendizagem de maneira sistemática e orientada. A combinação criteriosa desses conteúdos e recursos no livro digital é o ponto crucial para garantir a adequação do tema às necessidades de aprendizagem do público alvo. (CHOUZAL e RESTIVO, 2009).

2.3. CONCEITOS DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO

O enfoque deste estudo tem como objetivo propor um modelo de desenvolvimento de produto especializado em livro digital, para tanto, se faz necessário explorar os modelos tradicionais de desenvolvimento, através do estudo de autores clássicos. Estudaram-se ainda modelos de inovação, modelos de desenvolvimento de produtos digitais, tais como softwares, jogos e também de desenvolvimento de produtos educacionais, pois acredita-se que estes outros modelos possam ser capazes de promover conhecimentos que contribuam com a elaboração da metodologia que se deseja propor na presente pesquisa.

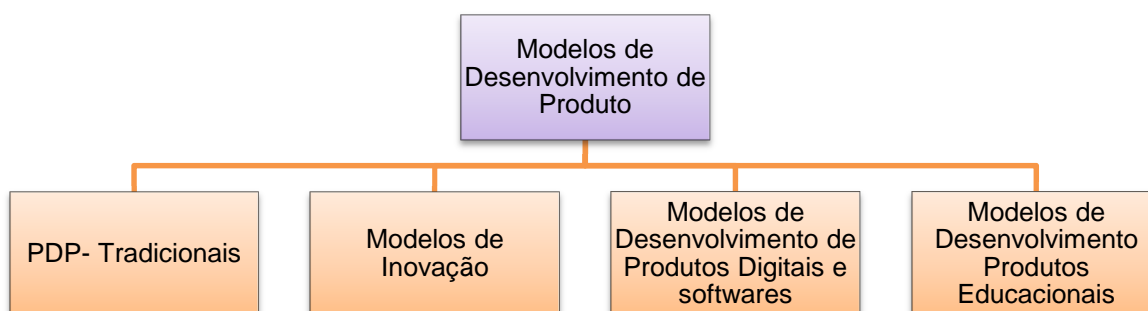


FIGURA 11 – PESQUISA DOCUMENTAL SOBRE MODELOS DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO
FONTE: O autor

A partir da análise destes diferentes modelos, foram selecionadas fases, etapas considerando mais adequados ao desenvolvimento de livro digital. Outros conceitos apresentados pelos autores promoveram embasamento teórico e discussão para que a construção da metodologia fosse possível, atendendo os requisitos

levantados com base neste estudo. A figura (FIGURA 11) demonstra como os modelos serão de desenvolvimento de produto serão organizados e apresentados ao longo do texto.

2.3.1 MODELOS DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO

Esta pesquisa está apoiada na revisão histórica de modelos de desenvolvimento de produto, e o presente capítulo tem como objetivo apresentar suas fases e etapas, destacando seus pontos principais e sua estrutura, tendo em mente na fase de desenvolvimento (capítulo 4), propor *inputs* para a criação do modelo a ser proposto no presente trabalho.

Pode-se destacar que ainda dentro dos modelos de desenvolvimento de produtos tradicionais, diferentes abordagens são dadas pelos autores, pois normalmente estão relacionados à sua área de atuação, ora enfatizando aspectos mercadológicos, ou design, ora aspectos industriais ou financeiros.

Como modelo de desenvolvimento de produto será o tema principal deste trabalho, é imprescindível a apresentação da nomenclatura e formas de apresentação encontradas na literatura. Usualmente, esses modelos têm suas fases e etapas distribuídas em três grandes macrofases, presentes nos modelos dos autores clássicos como em Rozenfeld *et.al.* (2006): Pré-desenvolvimento, Desenvolvimento e Pós-desenvolvimento. De acordo com o autor, a mais importante destas é a macrofase de Desenvolvimento, pois depende diretamente da tecnologia envolvida no produto. Cabe destacar aqui que a tecnologia é fator importante a ser ponderada no desenvolvimento de livros digitais, uma vez que esta proverá o suporte ao livro, e pode limitar ou potencializar o resultado final do livro, dependendo de como está considerada no planejamento do produto.

As macrofases são subdivididas em fases. Rozenfeld *et. al* (2006), preconiza que uma fase é determinada pelo seu conjunto de resultados, e a partir desta conclusão é possível prosseguir para outro estágio, onde ao final de cada uma tem-se um processo de revisão da fase denominado transição ou *gate*. O intuito do uso de *gates* é permanecer na fase atual ou voltar a fase anterior quantas vezes sejam necessárias para que o objetivo da fase seja alcançado, ou seja é a aprovação da fase. De acordo com a observação dos autores clássicos neste trabalho não é

recomendado prosseguir para uma a próxima fase ou etapa, a não ser que a fase atual esteja finalizada e ou validada.

As fases, por sua vez se subdividem em partes menores denominadas etapas ou atividades que possuem importância expressiva dentro da fase. Uma etapa pode influenciar as demais dentro da mesma fase, seja no nível de informação para tomada de decisão, seja como relação de dependência de sua finalização para início da próxima etapa.

Além das etapas e fases que compõem cada uma das macrofases, a estrutura do modelo também deve ser observada, uma vez que a integração do processo de desenvolvimento é desejada. As estruturas dos modelos podem se apresentar de duas maneiras:

a) Linear: os modelos lineares se apoiam no pensamento analítico e tem como características:

- Análise;
- Reducionismo: generalização de causas particulares;
- Determinismo: relações de causa e efeito;
- Mecanicismo: estruturas rígidas e/ou hierárquicas. (ACKOFF, 1981).

b) Sistêmica: os modelos sistêmicos, por sua vez são apoiados na síntese e compreensão do todo e posteriormente das partes (ANDRADE, 2007), e possui como características principais:

- Circularidade e recorrência: *feedbacks* entre as etapas;
- Hierarquia: padrão e organização;
- Abertura ou fechamento: trocas com o meio ambiente;
- Capacidade de adaptação: compreensão e adaptação às variações ambientais.

2.3.1.1. Modelos de desenvolvimento tradicional

Foram observados 19 modelos de desenvolvimento de produto tradicionais os quais foram selecionados por apresentarem maior número de citações na literatura de modelos de desenvolvimento de produto, que estão analisados pontualmente a seguir:

1974 – Kotler

Para Kotler (1974), novos produtos podem ser desenvolvidos de duas maneiras: a empresa pode desenvolver o produto em laboratório próprio, ou então contratar pesquisadores independentes ou firmas de desenvolvimento de novos produtos.

Novos produtos podem ser classificados como original melhoria do produto, modificação de produto e novas marcas, qualquer uma destas categorias devem considerar diversos fatores para garantir o sucesso do lançamento: escassez de novas ideias de produtos em determinadas áreas; mercados fragmentados ou segmentados; restrições sociais e governamentais; alto custo de desenvolvimento de produto; escassez de capital; tempo rápido de desenvolvimento; tempo curto de ciclo de vida do produto.

Para o autor o processo de desenvolvimento de novo produto começa com busca não casual por ideias, mas sim com ênfase em produtos e mercados definidos. Outro ponto destacado pelo autor é a análise de negócios, ou seja, estimativa de vendas e retorno sobre o investimento. O autor considera três fases de vendas onde os resultados podem se diferenciar: primeiras vendas ou de primeira vez, vendas de reposição, ou vendas repetidas, nestas etapas o preço final é intencionalmente diferenciado.

No desenvolvimento de produto o autor recomenda não pular fases de protótipos, testes, laboratórios, entre outros. Para testar a preferência do consumidor, o autor lista os métodos simples como: ordem de classificação, comparação pareada entre outras técnicas.

Kotler (1994) propõe uma técnica para estruturar a comercialização dos produtos com perguntas básicas: quando vender, onde vender, para quem vender e como vender. A partir desta análise podem-se definir as estratégias de introdução do produto no mercado, definição de praça, *target* de vendas e quais canais serão utilizados para vendas. O estágio de adoção do consumidor também é processo abordado.

O autor propõe a importância da observação da inovação e seus estágios no desenvolvimento de produto usando o modelo de Everett Rogers (1962). Os estágios da inovação junto aos consumidores evoluem de acordo com o tempo que estão

mercado, passado da etapa inicial: consciência da inovação, interesse, avaliação, tentativa e finalmente a adoção da inovação.

O ciclo de vida do produto também é enfatizado pelo autor. Depois de um lançamento do produto mudam situações econômicas, e o produto passa por novos estágios, novos interesses dos compradores e especialmente, novas tecnologias surgem, essas alterações no ambiente devem refletir em alterações de produto. Produtos requerem diferentes estratégias financeiras, marketing, produção para cada estágio do seu ciclo de vida que são introdução, crescimento, maturidade e declínio.

Outro item extremamente enfatizado pelo autor é a marca, a estratégia de posicionamento da marca e também de embalagem ou rótulo, que devem ser vendedores do produto, ou seja, devem se comunicar com o consumidor final.

Na área de precificação também é bastante enfocada por Kotler (1994) que sugere o uso de diversas técnicas que analisem custo, preço de venda, valor percebido, e escolha dos canais de distribuição também devem ser bem planejada para obtenção dos resultados esperados.

O autor enfatiza o desenvolvimento de produto sob a ótica do marketing, sua especialidade. Ficam destacadas com profundidade algumas áreas do desenvolvimento do produto, especialmente as de caráter mercadológico. Áreas como produção, engenharia, gestão do projeto não são contempladas diretamente.

1983 – Crawford

Crawford (1983) apoia seu modelo de desenvolvimento de produto em três princípios de falha de novos produtos: ausência de real necessidade; novo produto não apresenta desempenho esperado, ou quando realmente há necessidade; a comunicação do produto não é realizada claramente aos compradores. Para o autor, tratar estas questões é parte do planejamento estratégico da empresa, na abordagem específica da estratégia de novos produtos, devem ser consideradas: estratégia global, promoção de sinergia, promoção de coordenação, aumento da organização, alocação de recursos, motivação pessoal, avaliação.

Com o modelo de desenvolvimento de produto, apresentado na figura (FIGURA 12), Crawford (1983) pretende obter alta lucratividade através da inovação, que, por sua vez, pode abarcar produto ou serviço ou a combinação dos dois. O autor

acredita que o quadro de estratégia global maximizará a contribuição para inovação do produto.

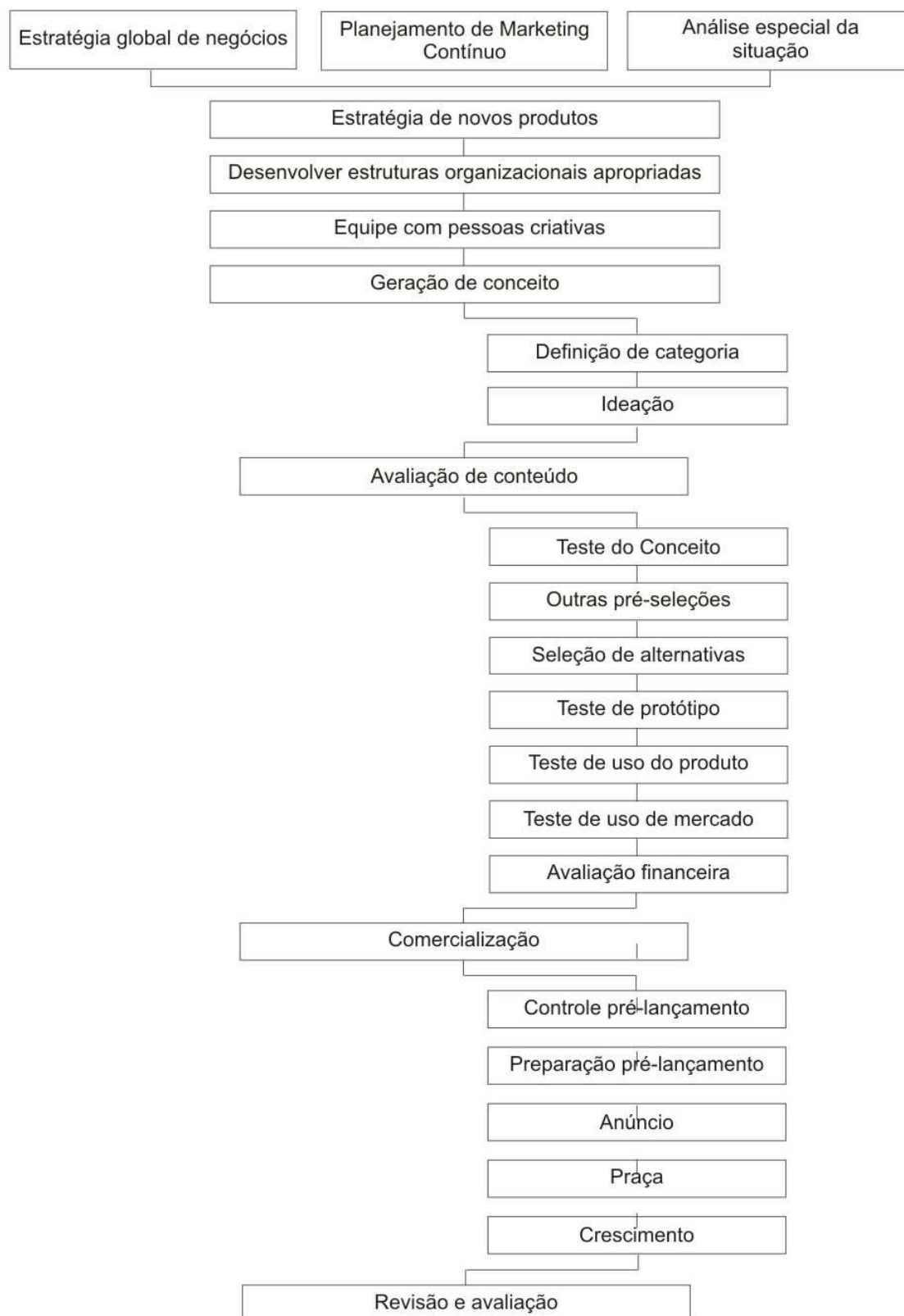


FIGURA 12 - MODELO PARA ESTRATÉGIA GLOBAL DE PRODUTOS

FONTE: Crawford, 1983

O autor enfatiza: análise econômica do produto, para isso, sugere previsão de vendas, cronograma e apoio matemático. O modelo é bastante detalhado em todas as fases que cobre, com uso de muitas ferramentas, algumas delas de maior ou menor complexidade, mas tornando a metodologia com vasta aplicação.

Crawford também faz diversas recomendações que o processo de desenvolvimento deve contemplar todos os aspectos governamentais que possam impactar no produto, bem como contemplar os interesses de diversas partes além dos consumidores.

Na dimensão tecnologia, Crawford (1983) afirma que mantê-la no foco é uma boa estratégia para as empresas, mas não somente no produto. Segundo o autor o uso de tecnologia em gerenciamento de operações e no marketing pode promover excelente vantagem competitiva.

O autor propõe ainda, quadros específicos para análise da inovação, pois entende que todo novo produto deve ter um diferencial para que tenha sucesso: marca conhecida, recursos únicos, baixo preço, entre outros, mas normalmente a opção é trabalhar o recurso do produto, logo para inovar é necessário ter o desenvolvimento de produto voltado para o mercado.

1983 – Back

O modelo de desenvolvimento de produto proposto por Back (1983) é composto por macro fases que são bastante detalhadas no fluxograma proposto pelo autor.

- 1ª fase – Estudo da visibilidade;
- 2ª fase – Projeto preliminar;
- 3ª fase – Projeto detalhado;
- 4ª fase – Revisão e testes;
- 5ª fase – Planejamento da produção;
- 6ª fase – Planejamento do mercado;
- 7ª fase – Planejamento do consumo;

8ª fase – Planejamento da obsolescência.

Através deste modelo Back (1983) pretendia cobrir todos os aspectos relacionados ao desenvolvimento de novos produtos. Explorando o detalhamento da geração de alternativas de projeto, aspectos econômicos, fatores humanos, aplicação de modelos analógicos e matemáticos, materiais, entre outros. Sugere, ainda, o uso de ferramentas e técnicas mais simples, mas é nos modelos matemáticos que se apoia para obter consistência na tomada de decisão.

O autor aborda indiretamente os temas de tecnologia e inovação, fatores que buscam ser respondidos através da geração de alternativas que respondam aos requisitos do produto, ou seja, onde a demanda ou diferencial por inovação e tecnologia deve ser incluída no produto.

O modelo proposto por Back (1983) é semelhante ao de Asimow (1962) nas suas etapas e descrição, modelos matemáticos, entretanto Back aperfeiçoa a formatação do fluxograma que permite analisar as iterações entre cada etapa do desenvolvimento de produto.

1984 – Bonsiepe

O autor busca a resolução da problemática do produto em si, para isso, destaca as fases de estruturação do problema e definição de requisitos de produto e a partir disto propõe como macrofases principais: 1ª fase: problematização; análise; definição do problema; anteprojeto – geração de alternativas e finalmente; projeto, conforme ilustrado na figura (FIGURA 13).

A 1ª etapa do modelo é o de técnicas analíticas que consistem em analisar o produto sob diversas dimensões, como a evolução do produto, comparação do produto com concorrentes, análise estrutural, informações positivas e negativas do produto de modo a fornecer informações consistentes para a próxima etapa. Lista de verificação, análise do produto em relação ao seu uso, análise diacrônica do desenvolvimento histórico do produto, análise sincrônica do estado da arte do produto no mercado, análise estrutural, análise funcional e análise morfológica.

A 2ª etapa do modelo tem como objetivo a definição do problema, e se desdobra em definir os requisitos, metas a serem atingidas, cronograma e recursos

necessários, quantificar quando possível, estimar cronograma com recursos humanos e custos, nesta fase fica bastante claro o planejamento do projeto e a preocupação em considerar todos os aspectos importantes do projeto do produto.



FIGURA 13 - METODOLOGIA DE PROJETO DE BONSIPE
FONTE: Bonsiepe, 1984

Utiliza-se de lista de requisitos, estruturação dos problemas e combinação dos requisitos mínimos, determinação de pesos e formulação de problema com parâmetros condicionantes.

A 3ª etapa do modelo consiste em gerar alternativas para o produto explorando todas as possibilidades, suas etapas são: *brainstorming* ortodoxo, *brainstorming* construtivo/destrutivo; método 635, sinédrico, caixa morfológica e criação sistemática de variantes.

O modelo de Bonsiepe também teve origem no ambiente de design, destacando essencialmente a solução do problema do produto, ou seja, do desenvolvimento do conceito.

Bonsiepe (1984) utiliza em seu modelo de desenvolvimento de produto a ênfase principal no planejamento do produto e parcialmente no desenvolvimento.

Modelo sequencial e de fácil entendimento, pouco quantitativo, e foco básico na produção, consumidor e pós-desenvolvimento.

1987 - Andreasen e Hein

Os autores preconizam o uso do Desenvolvimento Integrado de Produtos (DIP), figura (FIGURA 14), e que o processo de desenvolvimento de produtos deve ser centrado nas necessidades do consumidor.

No modelo proposto por Andreasen e Hein (1987) pontos chave, como métricas de desempenho do desenvolvimento de produto, devem ser avaliados entre uma atividade e outra e também para que seus riscos ou impactos sejam considerados bem como seja possível propor alterações quando se fizer necessário. Para cada ponto chave, deve haver um ponto de autorização que permite o avanço do projeto para etapa seguinte.

Caracteriza-se por ser centrado nas necessidades do usuário, com forte ênfase em produção e aspectos financeiros e comerciais além de demonstrar bastante detalhamento e determinativo.

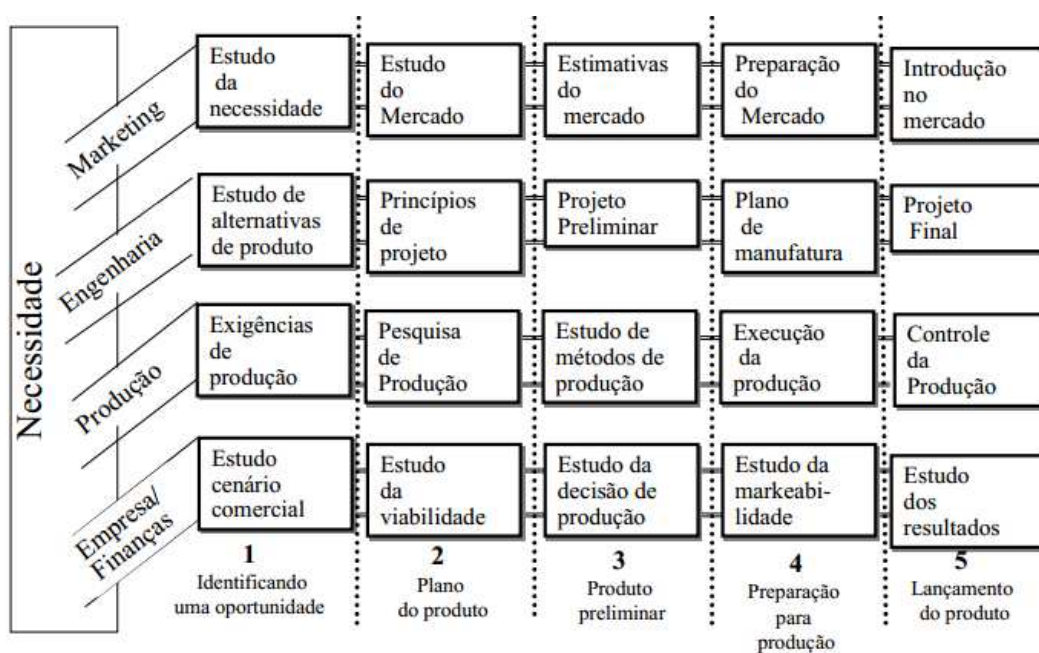


FIGURA 14 – DESENVOLVIMENTO INTEGRADO DE PRODUTOS
FONTE: Andreasen e Hein, 1987

Embora o modelo dos autores utilize as diversas áreas funcionais, não permite tanta interação entre estas, à medida que precisa fechar uma fase para então seguir para a próxima, sugerindo a ausência de *feedbacks*.

1988 - Suh

Suh (1988) afirma que um problema será bem resolvido somente se estiver bem definido. Para o autor existem dois casos de inovação: criação do produto inovador e melhoria do produto existente.

1. Novo produto: o autor enfatiza o enunciado do problema para estabelecer os FR - que são os requisitos de projeto, é possível ainda estabelecer as restrições de projeto e com isso realizar o design do processo atendendo os requisitos e restrições.

2. Melhoria do design existente: para melhorar produtos existentes Suh (1988) propõe o uso da casa da qualidade para melhorar os requisitos do projeto e sobrepõe aos atributos desejados pelo consumidor, desta forma faz uma análise estruturada dos requisitos relevantes a partir do *feedback* do mercado.

Os requisitos de projeto (FR) possuem hierarquia e segundo o autor não é possível passar para o próximo nível de requisitos se o atual não estiver desenvolvido. Para organizar esses elementos: requisitos, restrições e design, o autor propõe a abordagem axiomática onde dois axiomas governam o bom design.

Axioma 1: o axioma independente. Mantém a independência dos requisitos, lidando com a relação entre funções e variáveis estéticas.

Axioma 2: o axioma da informação: minimiza o conteúdo do design (lida com a complexidade do design).

O modelo aborda a visão holística do processo de desenvolvimento do produto nos aspectos de resolver o problema do produto e como produzi-lo, entretanto não se refere como fazê-lo detalhadamente. Suh (1988) defende o uso da inovação como principal estratégia de melhoria do produto e o ponto de destaque é o uso de ferramenta para a análise de requisitos de usuários. De todos os modelos estudados até o momento é o único que aborda apenas uma das macrofases: o desenvolvimento.

1992 - Wheelwright e Clarck

Proposição de mapas por área de gestão que se sobrepõem as fases de projeto. Com bastante ênfase ao custo de produto, o autor propõe o uso de ferramentas na seleção de canais e de preços. Apoia-se em mapeamento de processos, *framework* de desenvolvimento e foco na gestão de projetos, incluindo até mesmo auditoria de projeto. O autor considera cinco fatores essenciais para o desenvolvimento de produto:

1. Evolução da tecnologia
2. Competitividade
3. Retorno em investimento
4. Suporte ao cliente
5. Recursos avaliáveis

Os pontos fortes deste modelo são destaques ao treinamento e comunicação do produto, embora sem cobrir o lançamento na dimensão de marketing. Também é bastante apoiado na gestão de projetos, custos, e na integração das diferentes áreas para promoção de melhores resultados. Trabalha com estrutura matricial projetizada.

1995 - Roozenburg e Eekel

De acordo com Roozenburg e Eekel (1995), a metodologia do desenvolvimento de produto "é o ramo da ciência que criticamente estuda a estrutura, métodos e regras para projetar produtos, que por sua vez, pode se apresentar de duas maneiras: a) Descritiva: aplicado à análise do pensamento do design. b) Prescritiva: quando concluiu com apoio em análises descritivas e recomendação de certos métodos'.

Para os autores, a parte mais importante para o impacto ambiental e social do produto é a formulação de objetivos, estratégias, políticas de produto, destacando a necessidade de abordagem multidisciplinar, ou seja, integração das áreas de design, engenharia, ergonomia, marketing e o impacto desta abordagem no ciclo de vida do produto. Os autores ainda dão forte destaque à gestão da inovação no processo de desenvolvimento de produto.

1997 – Prasad

Para Prasad (1997) o tempo correto de lançamento de produto é o fator essencial para garantia de seu sucesso, com isso o modelo de desenvolvimento de produto proposto na figura (FIGURA 15), pelo autor é baseado em um cronograma macro que inclui as fases.

O autor apoia-se em engenharia simultânea, ou seja, uma abordagem sistemática de todos os aspectos do gerenciamento do ciclo de vida do produto incluindo, e integra planejamento, produção e fases relacionadas.

O modelo proposto por Prasad contempla as seguintes fases:

1. Pré-desenvolvimento: definição da missão da empresa; definição do conceito; 2 .Desenvolvimento: engenharia e análise; design do produto; prototipagem; planejamento e operacionalização de engenharia; operacionalização e controle da produção; fabricação. 3. Pós-desenvolvimento: melhoria, suporte e entrega contínuas.

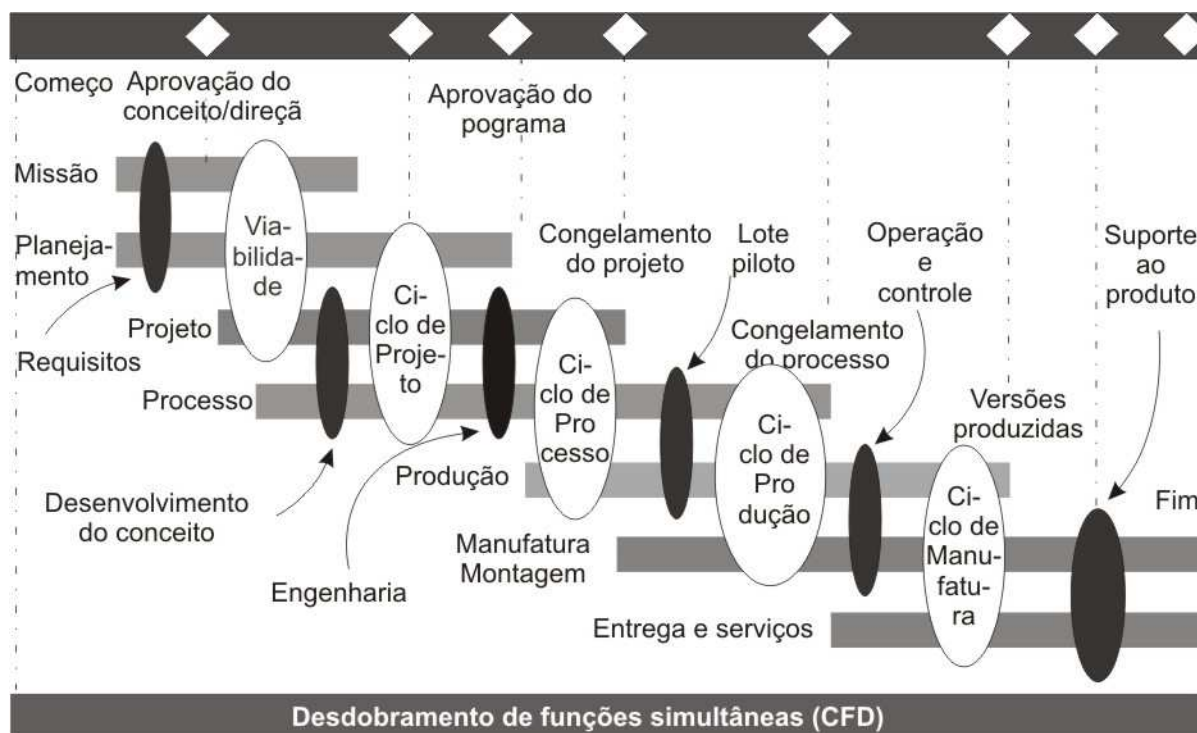


FIGURA 15 - MODELO DESDOBRAMENTO DE FUNÇÕES SIMULTÂNEAS DE PRASAD
FONTE: Prasad, 1997

O autor utiliza ferramentas robustas em seu modelo como métodos Casa da qualidade, técnicas de DFMA (*Design for Manufacture and Assembly*) e FMEA

(*Failure mode and effect analysis*), ferramentas CAD (*Computer-aided design*) CAE (*Computer-aided engineering*) e CAM (*Computer-aided manufacturing*), e sistemas ERP (*Enterprise Resource Planning*).

Além da parte de gestão de projetos com foco no cronograma de lançamento o autor possui larga experiência na aplicação, o modelo de PRASAD (1997) é de grande valia para o processo de desenvolvimento de produtos, tem como objetivos o ciclo de vida do produto, redução de custos, aumento da qualidade, apoiados no foco do cliente. O autor destaca ainda como transformar processos de inovação em sucesso técnico, além de recomendar a evolução da empresa para acompanhamento da tecnologia, isso deve ser feito durante todo o ciclo de vida do produto. O modelo não cobre todas as partes do desenvolvimento de produto, mas quando o faz, apresenta sustentabilidade.

2000 – Baxter

O modelo proposto pelo autor, não tem um desenho de processo como outros modelos, entretanto objetiva desenvolver produtos coerentes com o mercado e suas demandas e oportunidades bem como planejá-lo de maneira a atingir os objetivos comerciais da empresa. Para isso, fundamenta-se em pesquisa de mercado detalhada e planejamento estratégico, com a utilização de ferramentas diversas para auxiliar na tomada de decisão pelo melhor produto e melhor alternativa, além de explorar exaustivamente comparações entre os produtos concorrentes, como forma de mitigar os riscos no lançamento de produto e apresentar inovação.

Em suas quatro primeiras etapas, detalha: estratégia de inovação do produto; início do desenvolvimento de um produto específico; pesquisa e análise das oportunidades e restrições; especificação e justificativas de projeto.

O modelo proposto por Baxter (2000) é focado no cliente, mercado e rentabilidade. Demonstra grande preocupação com qualidade e prevenção de falhas, e com a incorporação de tecnologia e inovação. Utiliza-se de várias ferramentas, técnicas e matrizes para garantir análise e melhorar a tomada de decisão. O autor explora os processos criativos e propõe ferramentas específicas para cada etapa, trinta e quatro no total, para facilitar a análise, embora sem rigor matemático, torna-se um guia prático e de fácil aplicação para o desenvolvimento de produto.

2000 - Ulrich e Eppinger

“O processo de desenvolvimento de produto é a sequencia de passos e atividades que uma empresa emprega para conceber, projetar e comercializar um produto.” (ULRICH e EPPINGER, 2000).

Para os autores, uma organização pode contar com diferente processo de desenvolvimento de produto o que faz ainda mais necessário que esse processo seja bem definido e para que essa premissa seja atendida, propõem: assegurar qualidade com o uso de *checkpoints* ao longo do processo; coordenação: plano mestre que envolve todos os atores de projeto; gerenciamento: nortear a equipe em direção ao rumo desejado; melhoria: a documentação do projeto deve fornecer *feedback* para o projeto.

O modelo de desenvolvimento de produto proposto por Ulrich e Eppinger (2000) compreende seis fases: Fase 0: planejamento, aprovação do projeto apoiado na estratégia corporativa, com alto enfoque em tecnologia; Fase 1: Desenvolvimento do conceito: determinação das necessidades de marketing, alternativas de produto, requisitos, especificações; Fase 2: Projeto do sistema: definição da arquitetura do produto e decomposição do produto em subsistemas e componentes; Fase 3: Detalhamento do projeto: inclui a especificação completa. Plano de fabricação, elementos críticos de produção; Fase 4: Testes e refinamento: construção e avaliação de protótipos; Fase 5: Início da produção: treinar a força de trabalho e resolver problemas de produção remanescentes. A seguir está a figura 16 com o modelo proposto pelos autores.

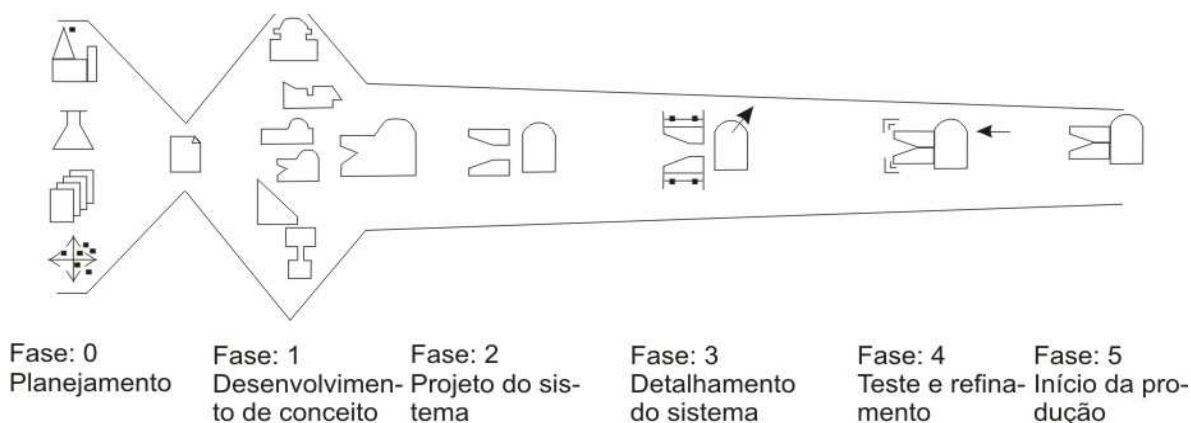


FIGURA 16: MODELO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS
FONTE: Ulrich e Eppinger, 2000

Todo o modelo é baseado na geração de conceitos em 5 passos: tornar claro o problema; procurar externamente; procurar internamente; explorar sistematicamente; refletir os resultados do processo.

O autor enfatiza a arquitetura do produto, ou seja, explora desempenho, variedade, viabilidade de fabricação com destaque especial para *design-for-manufacturing*. Outro fator bastante explorado no contexto do design é a robustez, que visa elevar ao máximo o desempenho. Para análise de rentabilidade de produto, importante fator de viabilidade, os autores sugerem modelagem de cenários econômicos como forma de evitar investimentos errôneos.

2001 – Bittencourt

Para Bittencourt (2001) a finalidade da metodologia é suportar o processo de reprojeto orientando o caminho a ser seguido pelo ciclo de vida completo dos produtos com enfoque na demanda ambiental do produto. A figura (FIGURA 17) a seguir detalha o modelo proposto pelo autor.

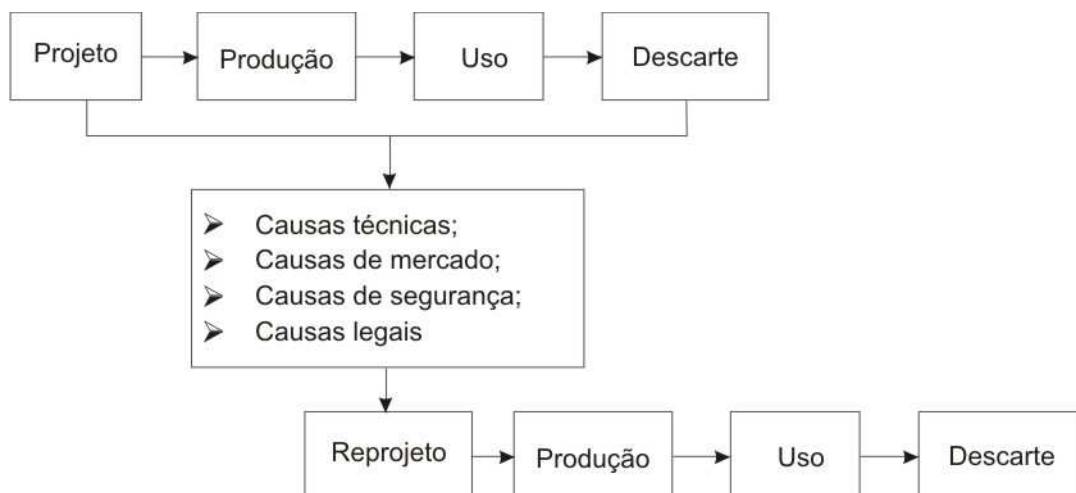


FIGURA 17 - MODELO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO

FONTE: Bittencourt, 2001

O modelo proposto pelo autor é composto por três níveis: fases, etapas, tarefas. O processo de reprojeto pode ser classificado ainda: original - proposta de nova estrutura de produto; adaptativo: - configurações no nível de *layout*; paramétrico - mudança nos parâmetros de engenharia.

Bittencourt (2001) coloca indicativos para elaboração de requisitos do projeto ambiental e apresenta estudo de caso validando a metodologia proposta. Apresenta um modelo totalmente desenvolvido com foco ambiental. Trabalha para a análise ambiental como subprojeto da análise do ciclo de vida do produto de produtos existentes. O reprojeto é estruturado e apoiado em equipes multidisciplinares para que possa atingir todos os seus objetivos.

2005 - Pahl *et al.*

O modelo de desenvolvimento de produto proposto por Pahl *et al.* (2005) não é especialista, mas sim aplica métodos conhecidos de maneira mais apropriada para cada etapa do projeto, desta forma o projeto e seu gerente não ficam expostos às falhas. Baseado em análises, o método inicia de forma qualitativa e torna-se quantitativo na medida em que avança. O processo geral de solução é simples, e contempla a análise da tarefa, conforme figura (FIGURA 18), a seguir.

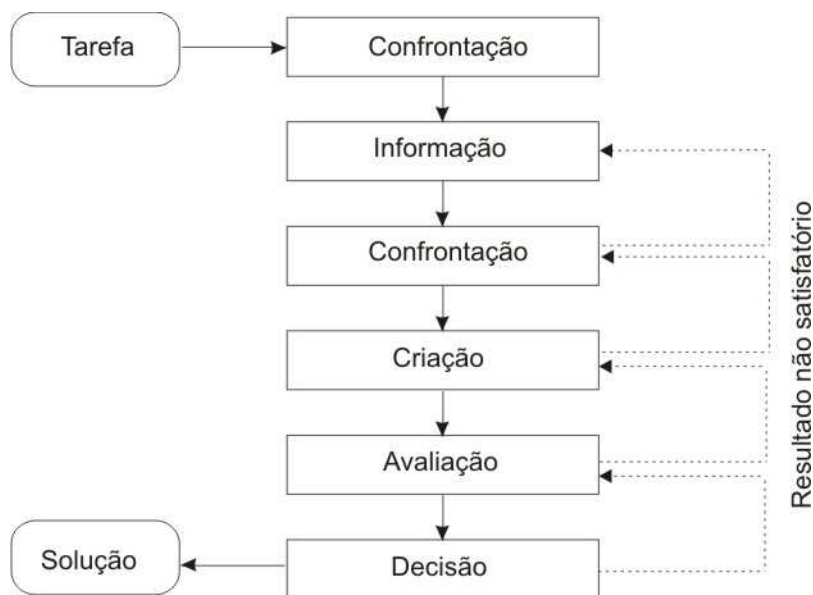


FIGURA 18 - PROCESSO GERAL DE SOLUÇÃO

FONTE: PAHL *et al.*, 2006

Após a análise, os autores propõem o processo de decisão que visa analisar profundamente o produto e sua viabilidade, nesta etapa é possível abandonar o projeto caso sua inviabilidade seja constatada. Na etapa de planejamento e

concepção do produto, são mapeadas outras atividades que visam gerar conceitos a partir dos requisitos, avaliar e escolher a melhor solução.

De modo geral o modelo proposto pelos autores contém as seguintes fases: 1ª fase: Planejamento e esclarecimento da tarefa do projeto; 2ª fase: Projeto conceitual; 3ª fase: Projeto preliminar ou anteprojeto; 4ª fase: Projeto detalhado.

O modelo proposto por Pahl é bastante conceitual e baseado na gestão do projeto, e o desenvolvimento como processo. O modelo se apresenta bastante genérico, promove a reflexão sobre o produto, mas não é apoiado em técnica suficiente para que garantir resultados de seu uso. Há ausência e também de abordagem de tecnologia e inovação.

2006 - Rozenfeld *et al.*

O modelo de desenvolvimento de produto proposto por Rozenfeld *et. al.* (2006) é apoiado na abordagem por processos, ou seja, cada fase é bastante delimitada por suas entradas e saídas, ou como autor denomina, “entregáveis”. Os autores utiliza o tempo de duração como critério para diferenciar as três macrofases do desenvolvimento de produto: fase Pré-desenvolvimento: dias; fase de desenvolvimento: meses; se de pós-desenvolvimento: anos. A seguir está o detalhamento no modelo na figura (FIGURA 19).

Dentro de cada fases do modelo, pode-se detalhar:

1. Pré-desenvolvimento: planejamento estratégico de produtos; planejamento do projeto.
2. Desenvolvimento: projeto informacional; atualizar o plano do projeto informacional; projeto conceitual ou conceptual *design*; projeto detalhado:
3. Pós-desenvolvimento: acompanhar produto e processo; descontinuar produto no mercado; processos de apoio; gerenciamento de mudanças de engenharia; melhoria (incremental) do PDP; transformação do PDP.

Além das etapas principais do modelo, os autores apresentam atividades genéricas que se repetem durante as fases, e logo devem ser contempladas: atualizar plano da fase; atividades específicas de cada fase; monitorar viabilidade econômica;

avaliar fase; aprovar fase; documentar decisões tomadas e registrar lições aprendidas.

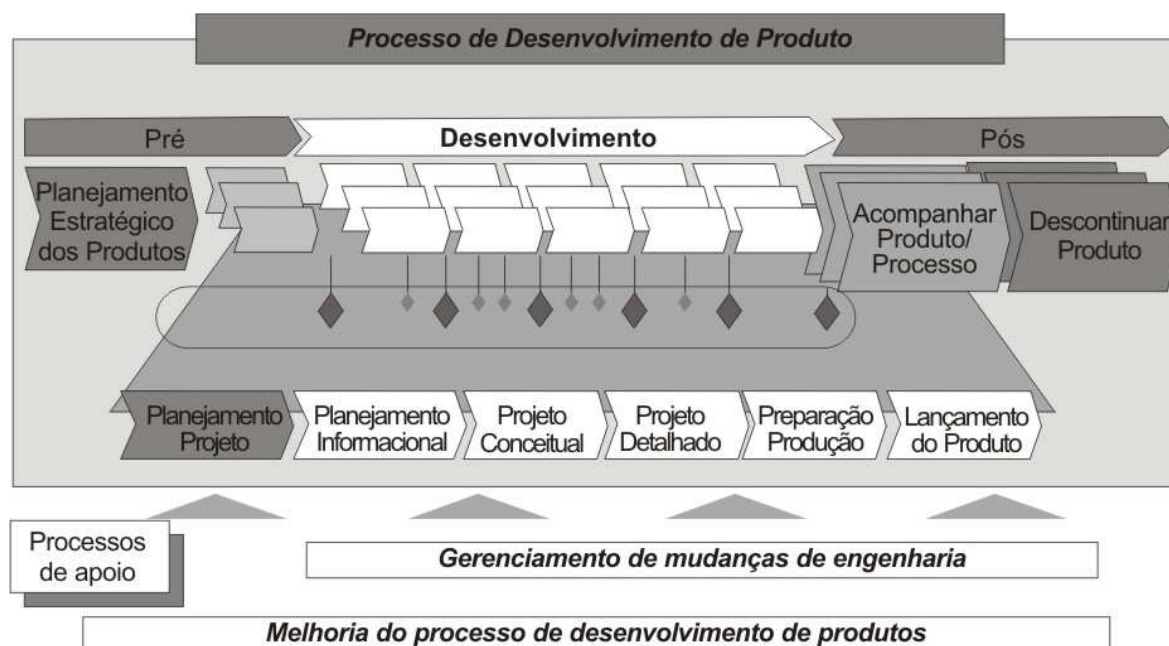


FIGURA 19: PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO

FONTE: Rozenfeld *et. al*, 2006

O modelo de desenvolvimento de produto de Rozenfeld *et al.* (2006) se apresenta bastante completo, com metodologia de fácil entendimento e destaca a necessidade de vigilância tecnológica como forma da empresa manter-se atualizada a respeito do que acontece no mercado. Enfatiza a capacitação tecnológica, ou seja, o aprendizado organizacional e finalmente diferencia os tipos de inovação tecnológica que podem impactar na linha de produtos. Sendo de fácil entendimento e aplicação.

Apoiados em ferramentas e sistemas, enfatiza os entregáveis, e preconiza que a gestão adequada do projeto pode reduzir significativamente o tempo de desenvolvimento de produto.

2010 – Back *et al.*

O modelo de desenvolvimento de produto proposto por Back (2008) é detalhado a seguir:

Fase 1- Planejamento do projeto: Consiste na aprovação carta projeto, plano de produtos e marketing e é elaborado a partir do planejamento estratégico. Nesta etapa são realizadas as afirmações das metas de projeto.

Fase 2 – projeto informacional: é a fase de definições das especificação de projeto de produto, levantamento de necessidades e usuários, todos os atributos funcionais, estéticos, segurança, confiabilidade, entre outros.

Fase 3 – Projeto conceitual: estabelecimento da estrutura funcional do produto, geração do conceito, e escolha deste a partir das especificações, riscos, custos, prazos, metas, etc.

Fase 4 – Projeto preliminar: estabelecimento do layout final, viabilidade técnica e econômica, patentes, aspectos legais, testes com *mockups* e protótipos, autorizações da próxima fase.

Fase 5 – Projeto detalhado: a aprovação do protótipo, finalização das especificações. Plano de manufatura, controle das mudanças de projeto.

Fase 6 – Preparação da produção: teste piloto, desenvolvimento de ferramental, máquinas. Reunião da documentação de encerramento do projeto, rastreamento de custos. Elaboração de procedimentos de assistência técnicas, vendas, pós-vendas, entre outros.

Fase 7 – Lançamento do produto: acompanhamento do lote inicial, atendimento, desenvolvimento dos canais de distribuição.

Fase 8 – Validação do produto junto aos usuários, auditoria de projeto, desmobilização da equipe.

O modelo passa por diversas etapas de Pré-desenvolvimento, desenvolvimento, e pós-desenvolvimento, não contempla apenas obsolescência do produto. Através do uso de tabelas para o projeto integrado de desenvolvimento de produtos, o autor planifica o modelo e torna possível a visualização do todo, bem como sua execução. Muito se evoluiu do modelo de 1983 do mesmo autor até o presente, tanto no número de fases que são cobertas, quanto ao nível de detalhamento.

2010 - El Marghani

O modelo proposto por El Marghani (2010) para Design no nível operacional é apresentado de maneira mais simplificada e lógica, e com representação apoiada na ferramenta de mapa conceitual, tem como objetivo facilitar realização do Processo de

design, considerando que este é uma parte do processo de desenvolvimento de produtos. Permite adaptação, incorporação da experiência do projetista, e ainda que cada projeto seja subdividido em subprojetos, se assim for necessário. O modelo proposto pela autora aborda macrofases e fases do desenvolvimento de produto e etapas. . A figura (FIGURA 20) demonstra o modelo proposto por El Marghani (2010).

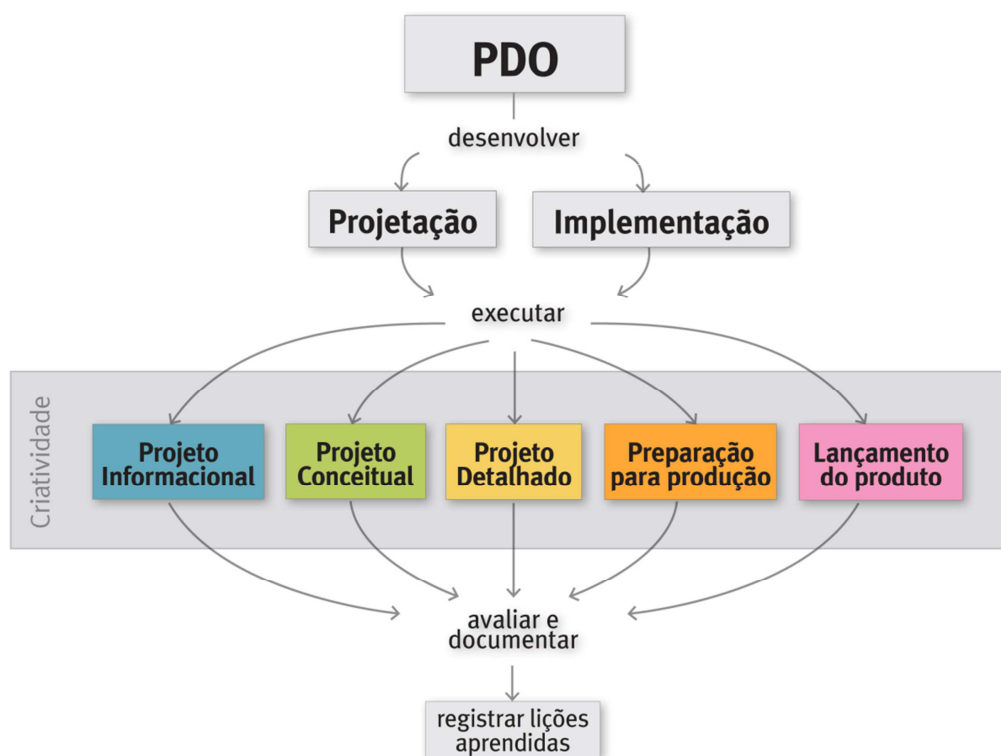


FIGURA 20 – MODELO PARA O PROCESSO DE *DESIGN* NO NÍVEL OPERACIONAL
 FONTE: El Marghani, 2010

O primeiro nível PDO refere-se ao processo principal da área do conhecimento a ser transformada; a seguir, no segundo nível, as fases são divididas em Projeção e Implementação, que promovem a compreensão global do projeto e direcionam a equipe de projeto, as quais se subdividem em:

a) Projeção: são esperadas como saídas das seguintes etapas de projeção:

- Projeto informacional: documento formalizado e aprovado que permita o gerenciamento da execução das atividades do projeto.

- Projeto Conceitual: documento formalizado e aprovado apresentando objetivos, conceitos e requisitos do produto.
- Projeto Detalhado: documento formalizado e aprovado com detalhadamente do produto, plano de implementação e recursos de fabricação.
- b) Implementação:
 - Preparação para produção: documento formalizado e aprovado com as especificações para produção em escala.
 - Lançamento do produto: documento formalizado e aprovado com a descrição da entrada do primeiro lote de produto para lançamento no mercado.

Cada uma das saídas deve permitir um dos três tipos de decisões: aprovação total e continuidade do processo, aprovação parcial com retrabalho dos pontos falhos ou então, reprovação total que pode ocasionar encerramento do projeto temporariamente ou permanentemente

2012 – Silva

A proposta de modelo de desenvolvimento de produto por Silva (2012) é embasado no estudo de 28 modelos, nos quais três modelos foram selecionados: Baxter (2000), Pahl (2005), Rozenfeld *et al.* (2006) juntamente com o funcionamento do desenvolvimento de produto dentro da empresa, a partir disso a autora propõe seu modelo, consolidando as melhores práticas dos modelos anteriores. O modelo proposto pela autora contempla as fases de:

1. Pré-desenvolvimento: esclarecimento da tarefa; planejamento do projeto.
2. Desenvolvimento Projeto Conceitual, projeto preliminar; projeto detalhado; desenvolvimento de *mock-ups*; elaboração do protótipo e embalagem.
3. Pós-desenvolvimento: acompanhamento de produto e processo, logística reversa, finalização avaliação do processo de desenvolvimento de produto.

A proposta de Silva (2012) é bastante complexa abordando diversas fases do desenvolvimento de produto onde seu pilar principal é foco na sustentabilidade ambiental, com a criação de produtos a partir da reutilização de material, bem como no ciclo de vida prolongado, mostrando grande diferencial e utilidade em relação aos modelos mostrados anteriormente.

2012 - Santos e Silva

A proposta de modelo Santos e Silva (2012) aborda as três macrofases do desenvolvimento de produto, e suas etapas conforme demonstra a figura (FIGURA 21) a seguir:

Pré-desenvolvimento: nesta etapa são abordadas questões estratégicas, gestão de portfólio de produtos, planejamento do produto e aspectos financeiros.

As fases de pré-desenvolvimento de produto da proposta de modelo de Santos e Silva se desdobram nas seguintes etapas:

a) Esclarecimento da tarefa: especificações; lista de requisitos; atividades a serem realizadas para o esclarecimento da tarefa.

b) Planejamento estratégico: pesquisa de materiais e tecnologia; identificação do escopo do projeto como ciclo de vida do projeto, sequência para criação de cronograma.

Atividades a serem realizadas para o desenvolvimento do planejamento: projeto conceitual, onde aspectos mercadológicos serão abordados, para isso se faz necessário conhecimento de marketing. A fase de desenvolvimento é composta pelas etapas: Projeto Conceitual. Projeto Preliminar, onde a criação do conceito do produto é iniciada a partir dos dados obtidos na *fase de projeto conceitual*, nesta etapa são *elaborados*:

a) Escopo do produto baseado na pesquisa de mercado, definição dos requisitos de produtos, análise de valor, proposta de novo produto, geração de alternativas, seleção das alternativas de acordo com os requisitos, orçamento.

b) Política de preços - Estabelecimento de preços (objetivos, determinação da demanda, estimativa de custos, considerações, adaptações, uso do diagrama de Mudge).

c) Orçamentos.

d) Geração de ideias, nesta etapa as autoras exploram ferramentas para geração de alternativas, desenvolvimento de conceito.

• A fase de Projeto detalhado, também contemplada na fase de desenvolvimento; possui em seu escopo:

a) Processo de fabricação e manutenção.

b) Elaboração de protótipo.

c) Validação do produto.

d) Lançamento de produto.

Pós-desenvolvimento: na última fase, porém não menos importante, está o acompanhamento do produto e processo compreende avaliação da satisfação do cliente, e monitoramento do desempenho técnico do produto, auditorias, acompanhamento das modificações do produto, registro das lições aprendidas, entre outros.

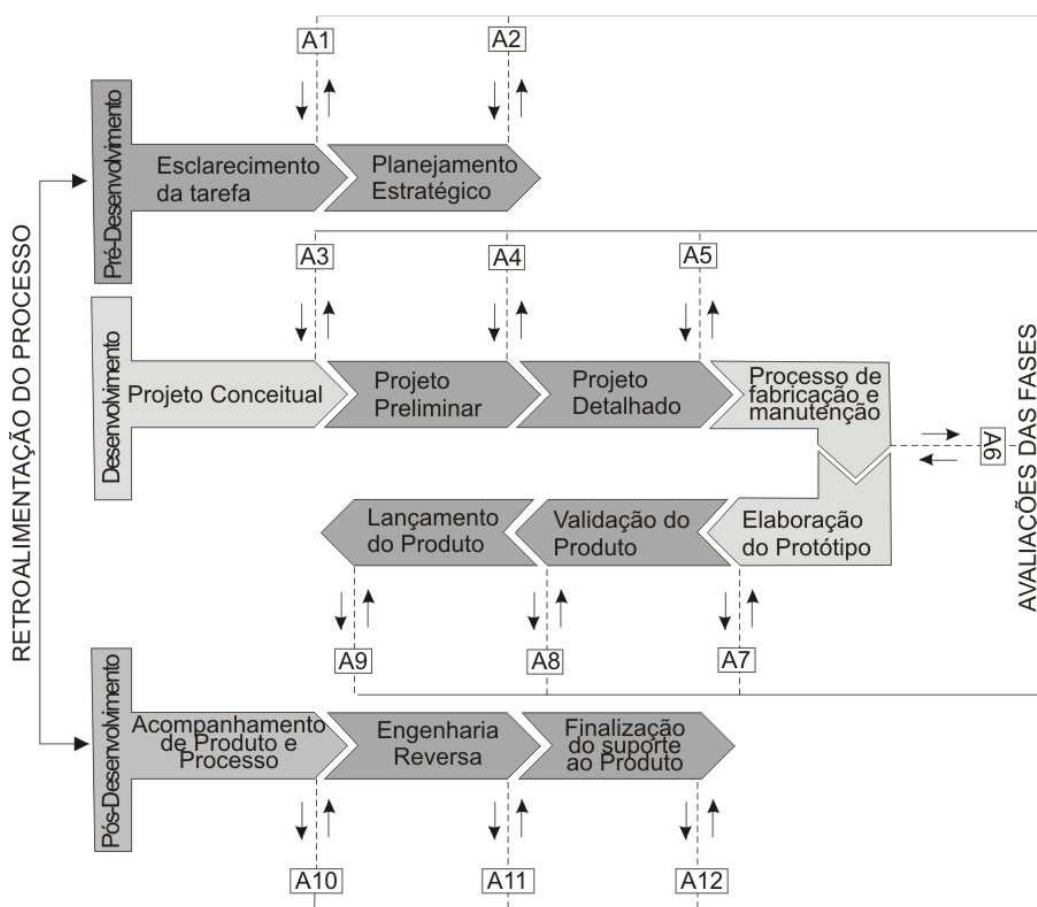


FIGURA 21 - ESQUEMA DO MODELO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO

FONTE: Santos e Silva, 2012

No quesito tecnologia, as autoras Santos e Silva (2012) afirmam que os aspectos tecnológicos compreendem o conhecimento científico, pesquisa, invenções que possam resultar em produtos e serviços novos ou melhorados. Logo as empresas devem acompanhar essas mudanças de maneira a manter a sobrevivência do produto e da empresa. O modelo proposto pelas autoras é bastante conceitual,

fornece uma visão de todos os conhecimentos necessários ao projeto de forma detalhada, trabalhando a formação do projetista ou gerente do projeto ou produto, não necessariamente como um guia de ferramentas para aplicação, mas sim com uma visão holística. Essas ferramentas apresentadas são estruturadas, sem apoio de modelos matemáticos complexos, tornando-se de fácil aplicação.

Conforme a análise do levantamento bibliográfico observou-se que os modelos de desenvolvimento de produto tradicionais em muito podem contribuir para elaboração de um PDP especializado. Existentes há bastante tempo na literatura os modelos mostram evolução ao longo do tempo ao passarem a contemplar temas mais atualizados como logística reversa, preocupações ambientais entre outros.

Notadamente os modelos também se tornaram mais completos e complexos ao longo da sua evolução, apresentando inúmeras fases e sempre especializados em produtos com processos essencialmente industriais, ainda que alguns modelos analisados apresentassem abordagens mais específicas como enfoques em marketing ou design, pouco se abordam a questão de serviços ou mesmo de produtos digitais, sendo este último mais um dos pontos averiguados nesta busca. E como outras conclusões possíveis a respeito dos modelos propostos pelos os autores neste estudo pode-se observar ainda:

a) Macrofases: apresentaram maior proximidade e em alguns casos consensos como a apresentação em duas ou três macrofases; normalmente organizadas, enquanto também denominadas, pré-desenvolvimento, desenvolvimento, e pós-desenvolvimento;

b) Etapas: diferentes autores contemplam diversos números de fases, dependendo especialmente da abordagem proposta e interesse em níveis maiores de detalhamento ou cobertura do processo de desenvolvimento de produtos. Embora tenham sido encontradas diferenças entre nomenclaturas ou mesmo detalhes que diferenciavam as atividades ou etapas entre autores, foi possível notar semelhanças permitindo a comparação. Entre os modelos com menor número de etapas pode-se destacar Suh (1988) que apresenta dez; e com maior número de etapas estão Rozenfeld *et al.* (2006) e Silva (2012), ainda que apresentem enfoques diferenciados.

c) Gestão da tecnologia e inovação: alguns autores destacaram mais especificamente a tratativa para esses dois fatores importantes ao desenvolvimento

do livro digital, entretanto, o nível de detalhamento considerado em cada modelo pode ser diferenciado.

d) Estrutura do modelo: os modelos em sua grande maioria mostraram-se sistêmicos e hierarquizados, propondo diferentes níveis de execução, enfoques estratégicos, operacionais ou táticos, ou seja, abordagens diferentes. Notou-se conjuntamente flexibilidade dos modelos ao permitir adaptações, e organização essencialmente sequencial, seguida de pontos de iteração ou *feedback* quando na ocasião de fechamento das fases.

Outras análises mais específicas dos dezenove modelos estudados, as quais contribuiriam diretamente neste trabalho, serão apresentadas no capítulo 4 – Desenvolvimento, na etapa de modelagem conceitual.

2.3.1.2.DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS INOVADORES

Ainda que os livros digitais existam há quarenta anos, é neste momento que se percebe a quebra do paradigma em relação ao livro impresso, pois somente agora é que o mercado apresenta maior movimentação na venda de dispositivos e livros digitais, conforme dados apresentados no capítulo 1. A produção de livros digitais incorre em inovação de processos e produtos, uma vez que são produtos de alta tecnologia, logo, se faz necessário entender conceitos de inovação e tecnologia e de que maneira estes impactam no desenvolvimento de produtos.

Alguns autores como Hauschildt e Salomo (2007) defendem que uma invenção não é necessariamente uma inovação. A invenção precisa ser comercialmente viável, ou seja, deve ser introduzida no mercado como novo produto ou processo rentável para então ser considerada uma inovação. A função principal de um negócio é a inovação, cada empresa deve apresentar mais do que um produto ou serviço melhor e mais econômico. O foco não está no tamanho do negócio e sim na qualidade, ou seja, em ofertar o melhor produto ou serviço. (DRUCKER, 1962).

Desta maneira, faz-se necessário estudar aspectos da inovação e sua gestão: Rogers (1995) propõe que para o desenvolvimento de ideias e produtos inovadores os potenciais usuários devem ser conhecidos, pois se classificam as pessoas alvo destes produtos inovadores em cinco categorias: inovadores, adotantes iniciais (*early*

adopters), maioria inicial, maioria tardios e lentos (*late adopters*). Cada um desses perfis tem diferente nível de uso e adoção da tecnologia, dividindo o mercado em grupos que não podem ser ignorados. Tanto em termos da facilidade de uso e conhecimento com a tecnologia, até mesmo no tempo que aguarda a tecnologia se consolidar para então efetivar sua compra, especialmente entre os extremos.

Os inovadores ou adotantes iniciais estão sempre dispostos para os transtornos e altos custos para obtenção inicial do produto, exigindo altos níveis de tecnologia e desempenho. Com o amadurecimento da tecnologia, aumenta o desempenho e confiabilidade enquanto o preço diminui, conforme demonstrado na figura a seguir (FIGURA 22). (NORMAN, 1998).

A partir da afirmação de Norman (1998) é possível concluir que a gestão da tecnologia e inovação deve ser considerada no desenvolvimento de produtos, especialmente no caso de produtos inovadores como o livro digital. Abetti (1989) define tecnologia como um conjunto de “conhecimentos, ferramentas e técnicas, derivados da ciência e da experiência prática, que é usado no desenvolvimento, projeto, produção, e aplicação de produtos, processos, sistemas e serviços”.

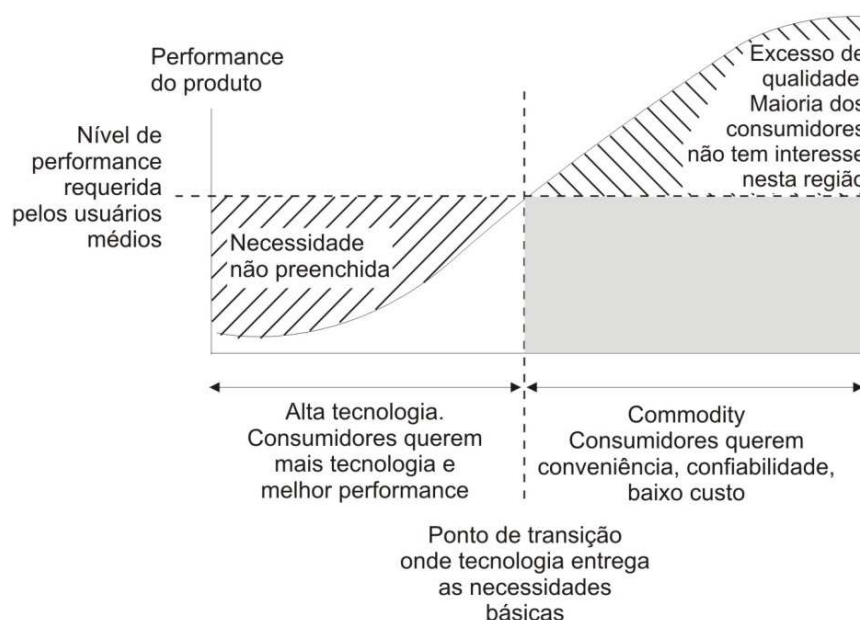


FIGURA 22 - DIAGRAMA PONTO DE TRANSIÇÃO ENTRE TECNOLOGIAS
FONTE: Norman, 1998

A inovação pode ser classificada de duas maneiras: a) Inovação tecnológica: que se refere à inovação aplicada ao produto ou serviço, ou então ao processo. b) Inovação não tecnológica: trata de modos de organização do mercado, ou outros possíveis elementos inovadores de movimentações da economia. (DOSI *ET AL.*, 1988; LUNDVALL, 1992; EDQUIST, 1997).

As organizações devem se apoiar em sistemas de inovação para otimizar seus processos e garantir eficiência do processo, ou seja, transformar ideias em produtos rentáveis com o mínimo de recursos, potencializando a interação multifuncional tão necessária ao desenvolvimento de produto. (DAVILA, EPSTEIN E SHELTON, 2006).

O início de estudos de modelo de inovação se dá na década de 50 e 60, onde se destaca a partir desta ocasião os modelos vão evoluindo e contemplando diferentes fases.

a) Modelos lineares:

O modelo linear de inovação, ou “*technology push*, ou *science push*”, que defendia o conceito de que as inovações eram essencialmente propostas por descobertas da ciência que resultavam em novos produtos ou processos, conforme apresentado na figura a seguir (FIGURA 23).



FIGURA 23: MODELO DE INOVAÇÃO LINEAR “*TECHNOLOGY PUSH*”

FONTE: Rothwell e Zegveld, 1985

Num segundo momento, com a introdução de conceitos de marketing, surge um segundo modelo de inovação “*market-driven*”, ainda linear que se concentra em gerar inovação a partir das necessidades de clientes de consumir tecnologia, com isso, os passos de desenvolvimento da inovação ficam detalhados a seguir (FIGURA 24):

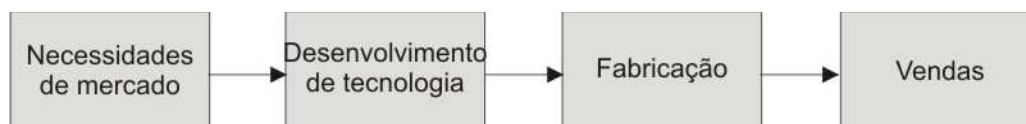


FIGURA 24: MODELO DE INOVAÇÃO LINEAR "MARKET-DRIVEN"

FONTE: Rothwell e Zegveld, 1985

b) Modelos interativos

Para Rothwell e Zegveld (1985), o padrão da inovação deve ser pensado como uma complexa rede de caminhos intra e extraorganizacionais, que deve abarcar as funções organizacionais, científicas, tecnológicas e mercadológicas, e assim o modelo proposto pelo autor prevê interação entre as todas estas funções detalhados a seguir (FIGURA 25).

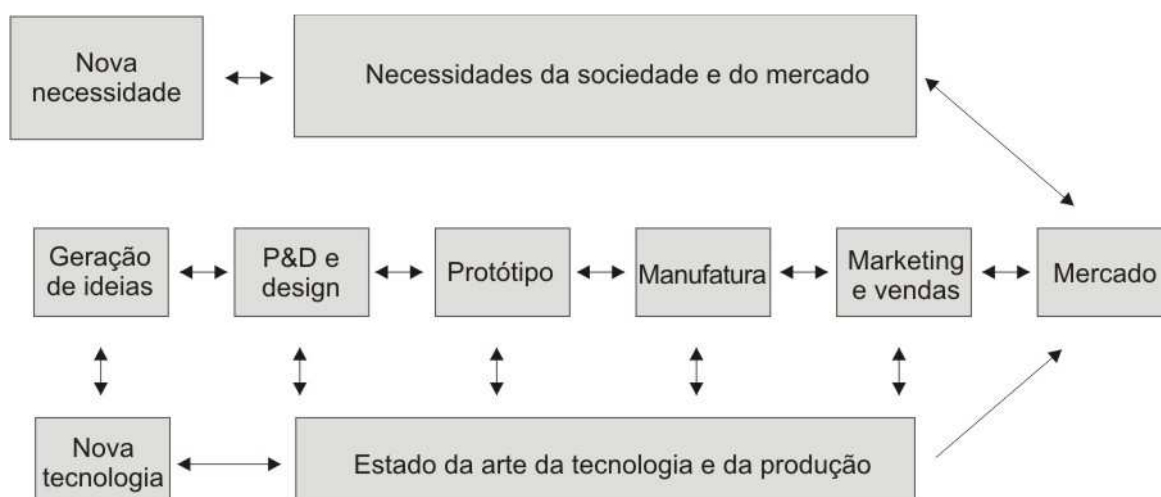


FIGURA 25 - MODELO DE INTERATIVO DE INOVAÇÃO

FONTE: Rothwell e Zegveld, 1985

c) Modelos sistêmicos

Marinova e Phillimore (2003) afirmam que a complexidade da inovação demanda interação de agentes internos das organizações, mas também de interação entre as organizações, e cuja abordagem deste modelo é a inovação como sistema, que inclui enfatizar interações, entre-relação e sinergias. Marinova e Phillimore (2003) ressaltam as vantagens do modelo sistêmico de inovação: pequenas empresas podem manter tecnologia de ponta usando apoiando-se na rede de outras organizações; acúmulo de habilidades e aprendizado coletivo; a rede permite fluxo entre os indivíduos e organizações; habilidades podem ser combinadas e recombinadas para suprimir gargalos; os tempos e custos de inovação podem ser

reduzidos, entradas de inovação para pequenas empresas inovadoras; empresas individuais podem operar com maior flexibilidade.

Ainda sobre o modelo sistêmico de inovação, Edquist (1997) lista nove características: inovações e aprendizado são o centro do modelo; oferece abordagem holística e interdisciplinar; a perspectiva histórica é natural ao modelo; existem diferenças entre sistemas; enfatiza interdependência e não-linearidade; abarca tecnologias de produto e inovações organizacionais; aponta para o papel central das organizações; demonstra espaço para ambiguidade e difusão de conceitos; proporciona uma visão geral de aspectos da inovação.

Os modelos de inovação em muito se assemelham aos modelos de desenvolvimento de produto, entretanto possuem algumas diferenciações, enfatizando diferentes abordagens, ora visam atender necessidades de mercado, ou têm como objetivo criar necessidade de produtos inovadores nos consumidores. O que destaca a importância da gestão da inovação no desenvolvimento de produto, e também na estratégia da empresa.

2.3.1.3.MODELOS DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTOS EDUCACIONAIS E DIGITAIS.

Outros modelos de desenvolvimento de produto especializados também foram encontrados na literatura, e por sua relevância e proximidade com o tema são explanados a seguir de maneira que novas abordagens possam ser incorporadas ao modelo de desenvolvimento de livro digital, com o objetivo de propor um modelo mais completo possível. Sua estrutura, funcionamento e pontos principais foram destacados na análise a seguir.

Segundo Silveira, (1999), para o bom andamento de um projeto é de suma importância à implantação de uma metodologia consistente, para tal, deve atender os requisitos de padronização, flexibilidade, documentação, modularização e planejamento.

A interatividade presente nos diversos recursos é que tem possibilitado crescimento da autonomia dos indivíduos no processo de ensino aprendizagem, logo deve figurar entre os principais objetivos no desenvolvimento de materiais educacionais digitais. (MONTEIRO *ET AL.* 2006).

Para a autora, os recursos oferecidos pelas tecnologias digitais permitem criar materiais educativos que permitem estimular o aprendizado e envolver o aluno no processo de seu desenvolvimento. Para que a tecnologia cumpra suas finalidades é necessário que o professor selecione e planeje os materiais de sua aula, e nem sempre está capacitado para estas atividades de preparação digital, com isso o produto ofertado deve ser suficientemente adequado para permitir a preparação da aula com o livro e seus objetos de maneira simples e eficaz. (FALKEMBACH, 2005).

1970 - Royce – Modelo cascata de desenvolvimento de software

Para Royce (1970), a função primeira de um modelo de desenvolvimento de software é determinar a ordem das etapas envolvidas no seu desenvolvimento e sua respectiva evolução, desta maneira torna-se possível estabelecer um critério de transição para a próxima etapa. Para o autor um modelo de processo de desenvolvimento de software difere de uma metodologia de software. A metodologia enfatiza duas grandes áreas: navegação e como representar fases de produtos; enquanto os modelos de processos de software promovem guias para em quais ordens os projetos devem ter suas maiores tarefas executadas.

O modelo de desenvolvimento *Waterfall* - cascata é uma evolução clara dos modelos anteriores denominados *stagewise*, que na década de 70 tem seu ponto alto através da melhoria de dois pontos em relação aos modelos *stagewise*:

1. Introdução de *feedbacks* para cada fase, há retorno à etapa anterior para evitar retrabalho nas etapas seguintes.
2. Incorporação de prototipagem no ciclo de vida do software em paralelo com desenvolvimento.

O modelo cascata eliminou diversas dificuldades enfrentadas pelos outros processos de desenvolvimento de produto tornando-se uma referência para aquisição de padrões na indústria e governo mostrando-se mais funcional que os modelos anteriores para algumas classes de softwares como compiladores ou sistemas operacionais seguros.

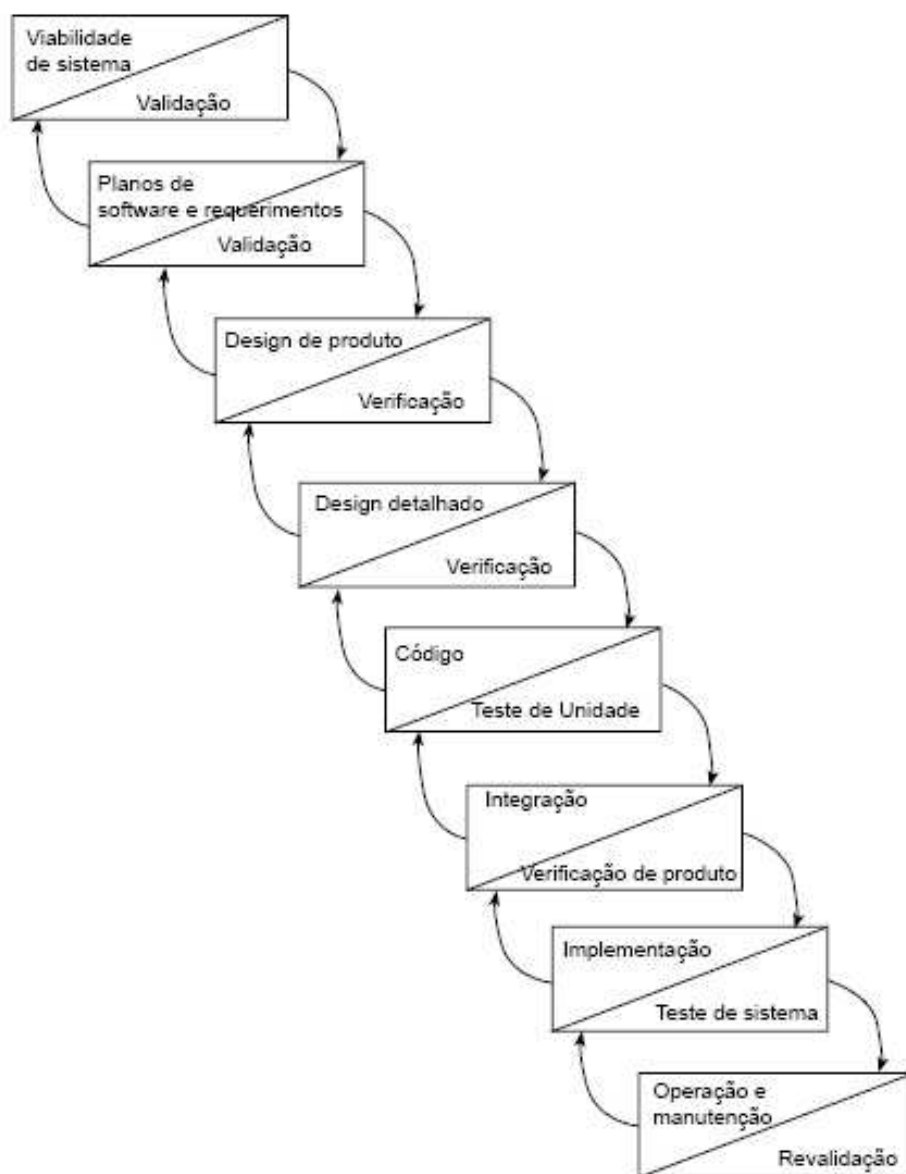


Figura 26: MODELO CASCATA DE CICLO DE VIDA DE SOFTWARE.

FONTE: Royce (1970)

O modelo não apresentou grandes resultados para várias classes de software, como aplicações para usuário final, particularmente por apresentar de documentos de projetos para escrever especificações elaboradas de interfaces com o usuário, porém mal compreendidos e funções de apoio à decisão, gerando de grandes quantidades ou código inutilizável. Esse fato demonstrou que a organização de ordem de etapas do modelo cascata não era adequado.

1988 - O modelo evolucionário de software – modelo espiral

De acordo com Boehm (1988) o modelo em espiral de desenvolvimento de software tem evoluído por muitos anos, baseado nas experiências com o refinamento do modelo cascata. Em expandir como incrementos do produto software, onde a direção da evolução é dada pela experiência operacional. É bastante aplicado onde os requisitos dos clientes não estão claros. O processo de espiral envolve o teste de hipóteses a qualquer tempo, conforme demonstrado na (FIGURA 27).

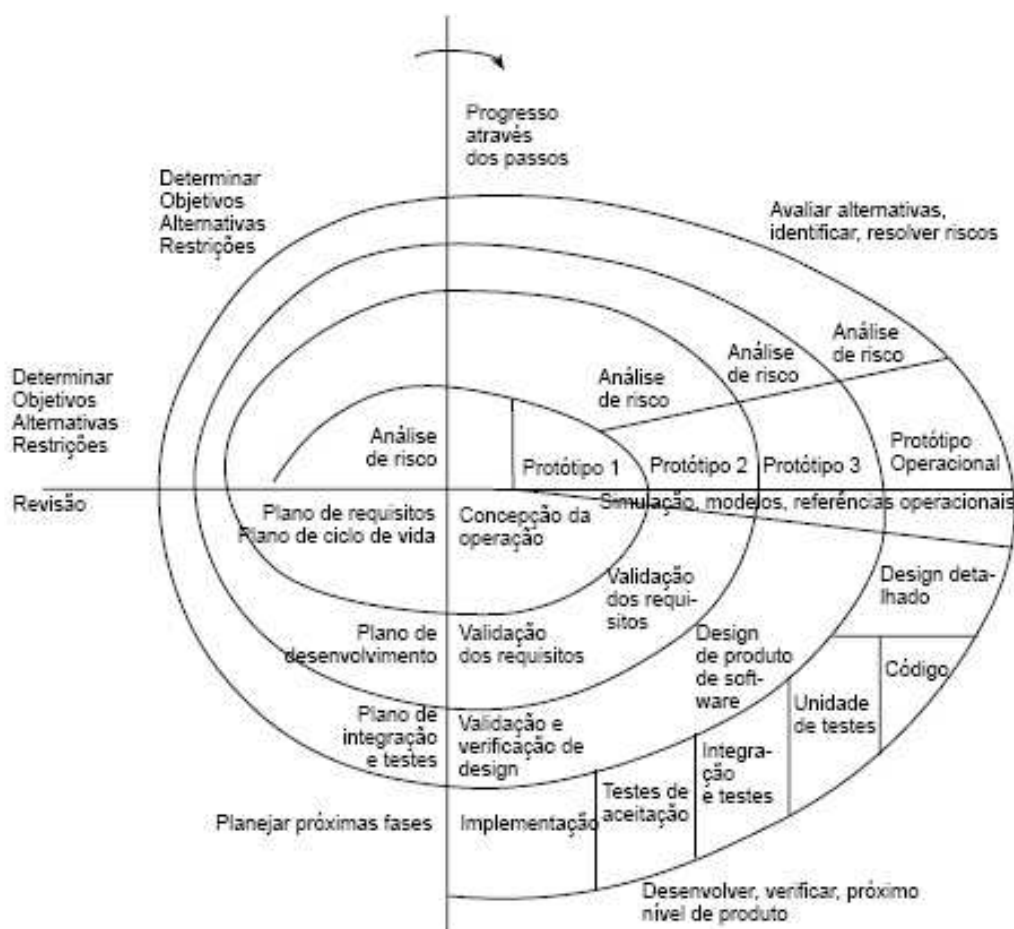


Figura 27: MODELO ESPIRAL DE CICLO DE VIDA DE SOFTWARE.

FONTE: Bohem (1988)

A dimensão radial representa os custos acumulados na evolução de cada etapa. A dimensão angular representa o processo completado em cada ciclo da espiral. Cada ciclo típico da espiral começa com a identificação de:

a) Objetivos da porção do produto a ser elaborado (desempenho; funcionalidade; habilidade para acomodar mudança; etc.

b) Alternativa significa meios de implementação da porção do produto, design, reutilização, compra, etc);

c) As restrições impostas na aplicação das alternativas como: custos, cronograma, interface, etc).

O próximo passo do modelo em espiral consiste em avaliar alternativas relativas aos objetivos e restrições do software, principalmente visa identificar as áreas de incerteza que possam se tornar riscos.

A etapa seguinte envolve a formulação de estratégias para resolver as fontes de riscos, o que significa trabalhar prototipagem, simulação, melhores práticas, checagem das referências, questionários para administração de usuários, modelagem analítica, ou combinação destas e outras técnicas de resoluções de risco. Depois desta avaliação de riscos, o próximo passo é determinar os riscos remanescentes detalhando-se um plano específico para cada um destes.

A subdivisão de orientação para o risco, alinhada aos passos do modelo espiral, permite que o modelo acomode quaisquer outras combinações, desde que justificadas, como abordagem orientada para a especificação, orientada para prototipagem, orientada para a simulação, ou outros, relativos ao desenvolvimento de software. O modelo pode ainda ser subdividido em espirais separadas para trabalhar componentes de software separados ou incrementos.

A etapa de revisão e comprometimento pode variar de uma atividade individual através do desenho de componente de um único programador para uma grande revisão de requisitos, envolvendo desenvolvedores, clientes, usuários e organizações manutenção.

Apoiado em quadrantes, o modelo proposto por Boehm (1988) em espiral tem quatro atividades:

- a) Elaboração de objetivos, alternativas e restrições;
- b) Avaliação das alternativas propostas comparando com objetivos, restrições de modo de identificar os principais;
- c) Elaboração da definição das características de software em um projeto.
- d) Planejamento do próximo ciclo. Abortar um projeto se ele apresentar um alto fator de risco.

Com esses fatores, o modelo mostra-se adequado à realidade de desenvolvimento de software, pois à medida que em que a espiral avança, o volume de informações, importância e risco do projeto também aumentam. Isso é não representado somente graficamente, mas também pela complexidade de informações do modelo de acordo com o estágio de evolução do produto.

2005 - Falkembach – Desenvolvimento de material educacional digital

A autora propõe uma metodologia de desenvolvimento de material educativo digital, para garantir a aprendizagem a partir da oferta de produtos com grande quantidade de informações organizadas de maneira que atendam as diversas solicitações dos alunos, ou seja, o desenvolvimento de produto educacional para fins educacionais precisa de alta qualidade técnica e esforço de equipe multifuncional.

Considerar diversos aspectos no desenvolvimento de produtos educacionais através da reflexão proporcionadas por questões chave. Na dimensão funcionamento da aplicação, quanto os mecanismos pedagógicos e didáticos: devem ser levantados quais os conceitos relevantes do conteúdo relacionados à realidade do aluno; como facilitar o entendimento do tema e seu aprofundamento. A seguir o modelo proposto pela autora (FIGURA 28) e suas fases.

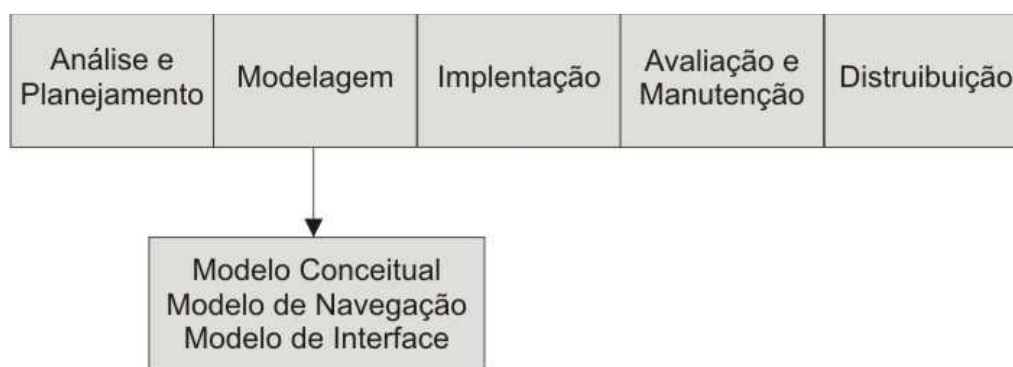


FIGURA 28 - ETAPAS DO DESENVOLVIMENTO DO PROJETO EDUCACIONAL
FONTE: Falckembach, 2005

No âmbito da aprendizagem do conteúdo todos os procedimentos pedagógicos, forma de apresentação do conteúdo, devem ser considerados: as necessidades de somente conteúdo, atividades, avaliação, *feedback* da avaliação

para os alunos, inclusão de escores, e detalhes como diversidade e formatação das atividades, nível de dificuldade, entre outros.

1ª fase: análise e planejamento: consideração do produto a ser desenvolvido, tema, aplicações similares, recursos disponíveis, objetivo da aplicação, público alvo, orçamento, mídias necessárias, usuário final, como o produto será usado, quando, onde e para quê, e qual o resultado esperado com seu uso.

2ª fase: Modelagem, a etapa de modelagem desdobra-se em três fases: modelo conceitual: de que maneira o conteúdo será apresentado ao aluno, é a divisão do conteúdo em unidades ou nós, é a organização do conteúdo; modelo de navegação: definição das estruturas de acesso, navegação e orientação ao usuário, roteiros guiados, menus, índices; modelo de interface: deve ser compatível com o modelo conceitual, de navegação e do conteúdo.

3ª Implementação: produção e criação de mídias como som, imagens, animações, vídeos através de softwares específicos, consideração dos direitos autorais.

4ª Avaliação e Manutenção: fase de testes, revisão de conteúdo e linguística.

5ª Distribuição: definição do módulo de execução, roteiros de instalação ou embalagem no caso de distribuição em CD.

Um dos pontos de destaque da metodologia de Falkemback (2005) é a construção de modelos utilizando *storyboard*, que por sua vez é uma ferramenta criada para o desenvolvimento de quadros (frames) para animações. Com a utilização específica de softwares ou mesmo com esboços é possível utilizar a metodologia do *storyboard* para apoiar o desenvolvimento de produtos educacionais seguindo as etapas:

- Organização lógica do conteúdo de acordo com o tema da aplicação;
- Determinação das estruturas de acesso e controle da navegação;
- Especificação do conteúdo a ser exibido, bem como das mídias distribuídas em cada tela, que por sua vez é representada por um quadro.

2006 – Monteiro *et al.* – Desenvolvimento de objetos digitais

O modelo proposto por Monteiro *et.al* (2006) (FIGURA 29) enfatiza grandes áreas como principais pontos de apoio, como:

- a) Aprendizagem significativa: aplicação de um novo conteúdo com sua estrutura cognitiva, ou seja, o novo conteúdo deve apresentar conexão com outras informações existentes;
- b) Interatividade: promover experiências individuais e pessoais quando o aluno consulta o material didático;
- c) Objetos de aprendizagem: textos eletrônicos, mapas conceituais e animações interativas.

O modelo abaixo demonstrado proposto por Monteiro *et al.* demonstra grande preocupação com cronograma e sequenciamento das atividades e muito embora, enfatiza ainda o caráter interdisciplinar, integração da equipe na tomada de decisões, e influencia destes fatores na qualidade do produto final. A seguir, apresenta o modelo de Monteiro *et.al* (2006) (FIGURA 29).



FIGURA 29: MAPA CONCEITUAL INTERATIVO USADO NO MODELO DE MONTEIRO *ET AL.*

FONTE: Monteiroal. et, 2006

O mapa conceitual utilizado na fase inicial do modelo tem como objetivo fazer a representação de conjunto de significados conceituais ou ideias e relacioná-los em de maneira estruturada para que o aluno possa navegar nos conceitos apresentados em cada conteúdo e as relações entre cada conceito. A seguir, na figura 29 tem-se um exemplo do mapa conceitual utilizado pelos autores na construção do software.

Como ponto final, o modelo visa garantir a eficácia do objeto digital a partir da consideração dos processos cognitivos à formação da cognição do aprendiz.

2006 – Oberweiss, Pankatius e Stucky - Modelo de Desenvolvimento de Produto Digital

Na medida em que aumenta a complexidade de conteúdo dinâmico, como possibilidade de diferentes formatos, possibilidades de interação como animações, som, vídeo, aplicativos embutidos, menos clara é a distinção entre software e conteúdo. (OBERWEIS, PANKRATIUS, STUCKY, 2006).

Um produto digital serve para propósitos específicos, com um objetivo específico para que possa se tornar um bem possível de ser vendido e satisfazer demandas ou necessidades. O conceito do produto deve contemplar a capacidade de reuso dos objetos ou produtos é bastante importante, não somente na sua fase de criação deve prever também sua combinação com outros produtos ou objetos originando outros produtos. (OBERWEIS, PANKRATIUS, STUCKY, 2006).

Outra vertente defendida pelos autores é de que o conceito de otimização de produção dos objetos e sistemas deve ser contemplado no seu desenvolvimento e planejado como uma linha de produtos, e se necessário utilizar de melhores práticas encontradas na produção industrial, como por exemplo, encontrar os elementos possíveis de serem comuns, evitando custos desnecessários, eliminando redundâncias, e sempre que possível aumentando a coordenação e controle de reuso embutindo informações mais consistentes que os metadados, ilustrados pela a seguir (FIGURA 31).

Durante o desenvolvimento de software, os autores propõem como essenciais três subprocessos:

Family engineering: gestão da linha de produtos como todo: definição da estratégia, gerenciamento de riscos, previsão de tecnologia, financiamento. Com foco organizacional e técnico é o processo que abarca os processos menores.

Domain engineering: enfatiza que o desenvolvimento bens essenciais é apoiado em lacunas de produtos ou então em melhoria de novos produtos, limitando o escopo do projeto.

Application engineering: montagem dos componentes essenciais para obtenção de softwares que satisfazem especificações listadas no primeiro item, domain.

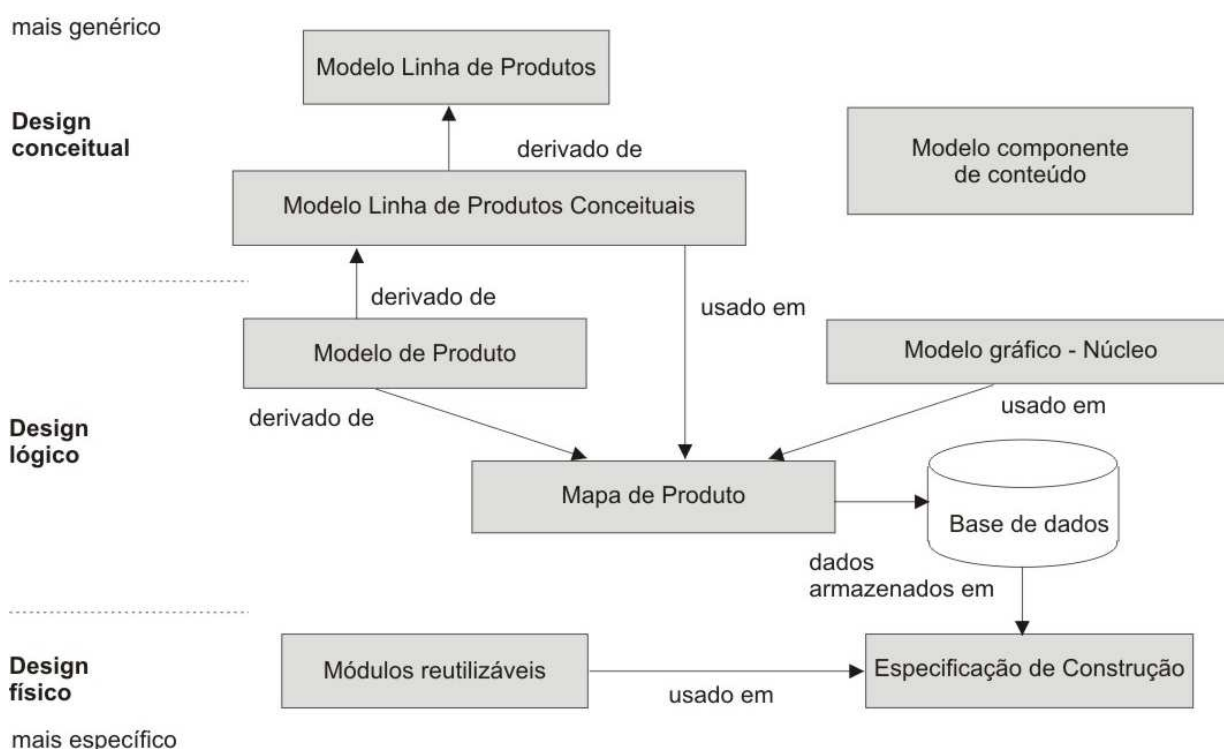


FIGURA 31: MODELO DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO DIGITAL

FONTE: Oberweis, Pankratius, Stucky, 2006

2007 – Collazos et. al - Projeto de ambientes de aprendizagem digitais usando jogos digitais

De acordo com Collazos (2014) et al., as vantagens de ambientes de aprendizagem colaborativos estão devidamente estudadas e documentadas, entretanto se propõe a desenvolver uma metodologia que concilie os grandes desafios deste tipo de desenvolvimento, que são: a) como os resultados de aprendizagem que podem ser obtidos; b) a capacidade de melhoria de tal atividade.

O modelo proposto pelos autores (FIGURA 32) contempla três atividades inter-relacionadas, onde o melhor resultado para aprendizagem colaborativa deve ser obtido através de ciclos de *feedback*.



FIGURA 32: PROJETO DE AMBIENTES DE APRENDIZAGEM DIGITAIS USANDO JOGOS DIGITAIS
 FONTE: Collazos *et al.*, 2006

O ciclo tem início com a definição do conjunto das condições iniciais que possivelmente serão mantidos presentes durante o processo de colaboração. Os elementos podem trazer restrições sobre as estratégias que a serem usadas na manutenção da colaboração entre os participantes. Estas estratégias podem garantir sucesso ou fracasso da colaboração, para garantir os melhores resultados, o modelo se apoia em três pontos chave, que também podem ser entendidas como macrofases.

1) Estabelecer condições iniciais: para garantir que interação ocorra é necessário desenvolver criteriosamente o ambiente de colaboração.

- a) Tipo de atividade a ser desenvolvida;
- b) Natureza dos colaboradores e tipo de interação: entre pares, aluno-professor, aluno-computador;
- c) Heterogeneidade do grupo: perfil e tamanho do grupo e sua influencia no desenvolvimento de colaboração;

- d) Interdependências positivas: o desenvolvimento do senso coletivo, no lugar do individualismo;
 - e) Definição da colaboração: através da criação do lugar onde a colaboração deve acontecer;
 - f) Condições de colaboração: tipo de mediação;
 - g) Período de colaboração.
- 2) Estruturação da colaboração: é o momento onde o instrutor deve promover o aprendizado ou resolução de atividades promovendo a colaboração entre os usuários através de:
- a) Atividades: definição de quais atividades deve ser desenvolvida pelo grupo;
 - b) Pessoas: definição do papel de cada um no desenvolvimento do produto;
 - c) Ferramentas: quais ferramentas são necessárias ao desenvolvimento das atividades de colaboração;
 - d) Objetos: é conhecimento compartilhado pelo grupo, que pode incluir diversos recursos digitais.

As etapas citadas acima, na fase de estruturação da colaboração, têm como objetivo deste maximizar o conhecimento adquirido sobre o assunto em questão, e também capacidade do participante em assimilar e reproduzir a habilidade que se deseja desenvolver.

3) Manutenção da colaboração: nesta fase os autores recomendam a regulação da colaboração através de mediadores que garantam a participação; Ações corretivas podem ser recomendadas, através da gestão apoiada em indicadores, tais como: aplicação das estratégias, colaboração do grupo, revisão de critérios de sucesso, monitoração dos objetivos, taxas de uso.

2009 - Li e Lin - Precificação de conteúdo digital com Digital Right Managament (DRM)

Li e Lin, 2009. Propõem um modelo matemático para avaliação de esquemas de precificação de produtos digitais que utilizam mecanismos de *Digital Rights Management* (DRM).

O comportamento inadequado dos consumidores de conteúdos digitais, como pirataria, apresentam efeito desfavorável sobre os lucros dos desenvolvedores de produtos digitais. Estes, por sua vez apoiam-se no DRM que é uma solução tecnológica para proibir a distribuição ilegal de conteúdo digital, através da restrição cópias ilegais, através da limitação do número de dispositivos que podem acessar, proibição de impressão, entre outros. O DRM pode ser implementado tanto nas plataformas de acesso quanto no próprio conteúdo. (BECKER *ET. AL*, 2003. DIRK *ET.AL* 2005).

O uso apropriado do DRM deve garantir proteção adequada para que a estratégia de preços possa maximizar o lucro, à medida que o mercado vem aceitando níveis maiores de conteúdo construído em colaboração e também de pirataria. (LI E LIN, 2009).

O modelo proposto pelos autores considera diferentes pontos de vista: a) o mercado consumidor entende que tem propriedade sobre o conteúdo quando adquirido, logo pode usá-lo de outras maneiras, e b) a indústria acredita que deve ser a detentora da propriedade e continuar mantendo o monopólio do preço, além de manter o controle de acesso e estratégia de distribuição; c) além dos consumidores que tem habilidade para prática da pirataria.

A partir da aplicação dos modelos para avaliação de cenários, os autores concluem que a relação entre a plataforma, qualidade do conteúdo e ambiente em rede devem ser todos considerados simultaneamente e detalhadamente para obter maiores vantagens e rentabilidade.

Kwok (2002) propõe cinco capacidades do DRM: especificação e gestão de direitos; proteção de conteúdo, aplicação de direitos e prestação de confiança; autorização de direitos; direitos de rastreamento; infraestrutura de segurança e comércio.

2009 - Chandler - Modelo de produção de jogos digitais

A ideia proposta pelo autor é de manual para produzir jogos, para empresas ou líderes iniciantes nesta área, clarificando processos e papéis a serem desempenhados neste novo modelo de produto.

O modelo é dividido em quatro fases principais pré-produção, produção, testes e pós-produção, e como nos modelos convencionais de desenvolvimento de produto, cada fase deve ser concluída para início efetivo da seguinte. O ciclo básico da produção do jogo fica representado pelo modelo de Chandler (2009) (FIGURA 33).

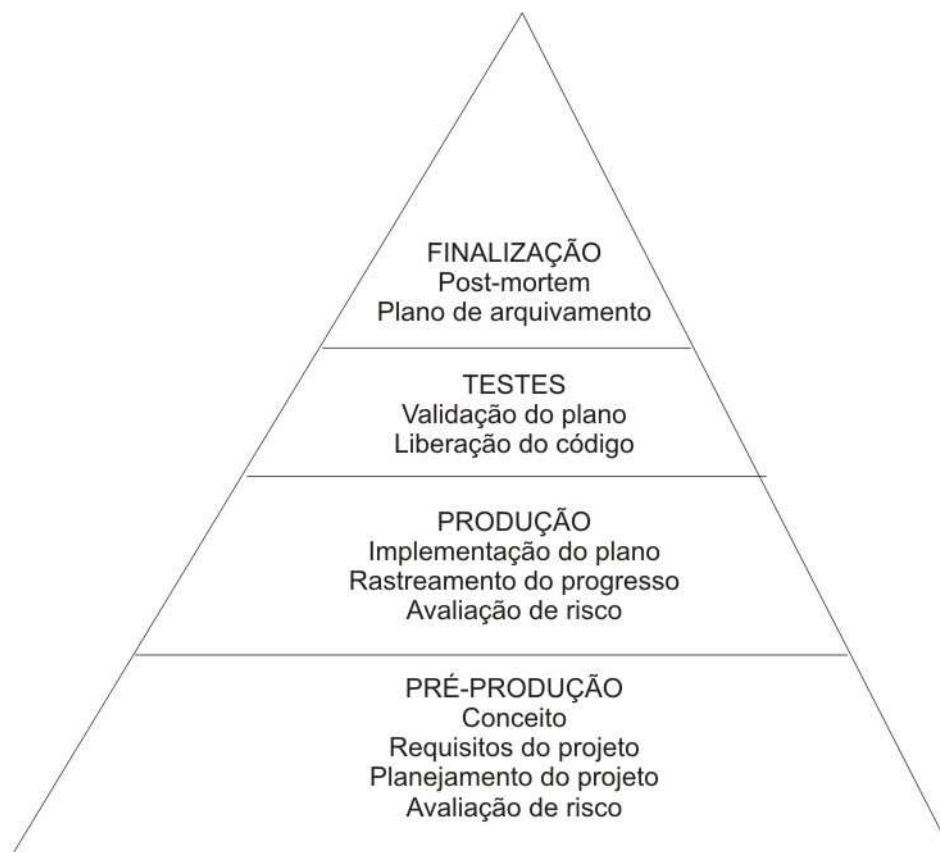


FIGURA 33: MODELO DE PRODUÇÃO DE JOGOS DIGITAIS
FONTE: Chandler, 2009

Específica às fases de trabalho e engenharia, design, teste de garantia de qualidade, organização de equipe e gerenciamento do projeto. Na segunda etapa, o autor enfatiza informações comerciais, como aspectos legais de propriedade intelectual, registro de patentes, contratos, licenças de uso. Aqui também ficam destacadas a questão da apresentação da venda para um possível publicador. Chandler 2009 dedica um capítulo para gestão de pessoas, abordando desde a contratação de talentos, gestão e motivação de equipes e eficácia de comunicação. E antes de descrever as fases, o autor propõe ainda detalhamentos técnicos sobre

jogos *on-line*, *voiceover*, música, captura de movimentos, marketing e relações públicas.

Na fase de Pré-produção o autor propõe considerar:

a) Conceito do jogo: objetivos estratégicos e comerciais, conceito do produto, tema, arte, design, prototipagem; b) requisitos: definição de recursos, tecnologia, riscos, e aprovação; c) planejamento: definição de cronograma, orçamento, equipe, comunicação;

Fase produção:

a) Técnicas de produção: gestão de projetos e da produção para atendimento de cronograma e orçamento; b) criação de *builds*: criação dos *builds* para diferentes áreas e proteção contra cópias; c) classificação de software: classificações etárias e regionais; d) Localização: adequações regionais para os produtos como: traduções, funcionalidades e respectivos testes.

Fase: Testes

Testes: cronograma, testes, correções de *bugs*, testes externos; b) Liberação de código: determinação e lista de verificação para determinação do código.

Fase: Pós Produção

a) *Post-mortens*: preparação do *pos-mortens* e lições aprendidas; b) kits de fechamento: preparação e finalização dos kits de fechamento.

2010 - Lobos, Mousalli Kayat, Rivas - Métricas para qualidade de software educacional

Os autores Lobo, Kayat e Rivas (2010) têm como objetivo mostrar alguns dos aspectos relacionados com a necessidade do uso de desenvolvimento de software tais como o uso de metodologias e métricas de qualidade. Para tanto, se faz necessário o uso de padrões de qualidade técnica, e de proposta educativa para a solução de problemas relacionados com ensino e aprendizagem.

Sendo assim é possível desenhar conclusões sobre a qualidade de durante o processo de seu desenvolvimento. O estabelecimento de métricas de qualidade de software que ajudam a entender melhor os requisitos do produto e verificar se estes

estão sendo abordados apropriadamente durante o desenvolvimento. Desta maneira, métricas de qualidade tornam-se indispensáveis para obtenção de resultados confiáveis em produtos educacionais digitais.

De acordo com os autores Lobo, Kayat e Rivas (2010) softwares educacionais devem contemplar os seguintes aspectos: regras predefinidas; identificação das etapas do ciclo de vida; cheques em cada fase; planejamento e controle; a comunicação efetiva entre desenvolvedores e usuários; flexibilidade: aplicação em uma ampla gama de casos; fácil de entender; ferramentas automatizadas; medições; pode ser definido que indicam melhorias; permitir alterações; suporte a reutilização do software.

Para que os softwares educacionais alcancem seus dois principais objetivos: primeiro ser um produto educacional eficaz, para obtenção dos resultados de aprendizagem. Em segundo lugar, deve apresentar qualidade técnica do que diz respeito para seu funcionamento geral, para isso, as seguintes métricas são aplicáveis:

No aspecto técnico:

- a) Métricas de qualidade técnica de software;
- b) Métricas baseadas no texto de código;
- c) Métricas baseadas no controle da estrutura de código;
- d) Validação e verificação do software;

No aspecto educacional, são considerado requisitos de qualidade:

- a) Ferramentas de avaliação de software;
- b) Seleção Software Educacional e propostas de avaliação.

2011 - Sriram – Desenvolvimento de Software Educacional - Análise de Requisitos dos usuários

O desenvolvimento da tecnologia permitiu a fase de análise que precisa se concentrar mais nas necessidades dos utilizadores em educadores e perspectivas dos alunos, evitando as possíveis lacunas entre requisitos dos usuários e o potencial do software e desta maneira otimizar o uso de software educacional em atividades educacionais (SRIRAM, 2011).

Para o autor, os recursos de software educacionais disponíveis atualmente não correspondem aos requisitos de educadores e alunos em todos os aspectos. Os requisitos mínimos de satisfação dos usuários de ensino precisam ser analisados e satisfeitos. Diversas ferramentas tais como: softwares educacionais avançados, hipermídia, tecnologias móveis e *e-learning* ferramentas têm modificado e facilitado os processos de ensino e aprendizagem, para tanto, diferentes métodos adaptativos são desenvolvidos e aplicados no ensino.

O processo de ensino e aprendizagem é bastante complexo envolvendo pessoas, recursos digitais e objetivos de aprendizagem, e para o desenvolvimento de software educacional de qualidade é necessário uma variedade de habilidades em ambiente complexo. (SRIRAM, 2011).

Segundo o autor, os modelos abaixo (FIGURAS 34 E 35), demonstram as diferentes perspectivas a serem consideradas no desenvolvimento de software de acordo com cada usuário.

a) Perspectiva do Educador (FIGURA 34):

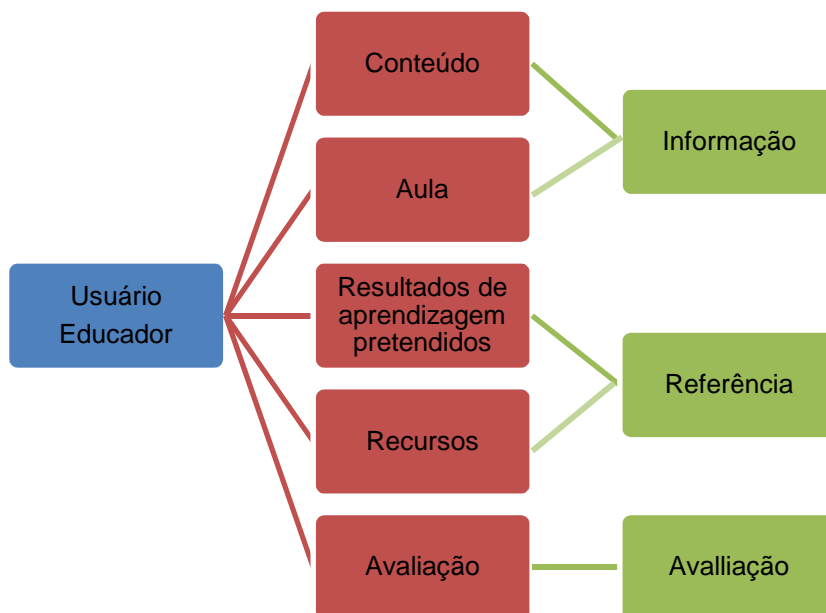


FIGURA 34: DESIGN DO SISTEMA PELA PERSPECTIVA DO EDUCADOR
FONTE SRIRAM 2011

b) Perspectiva do Aluno (FIGURA 35):

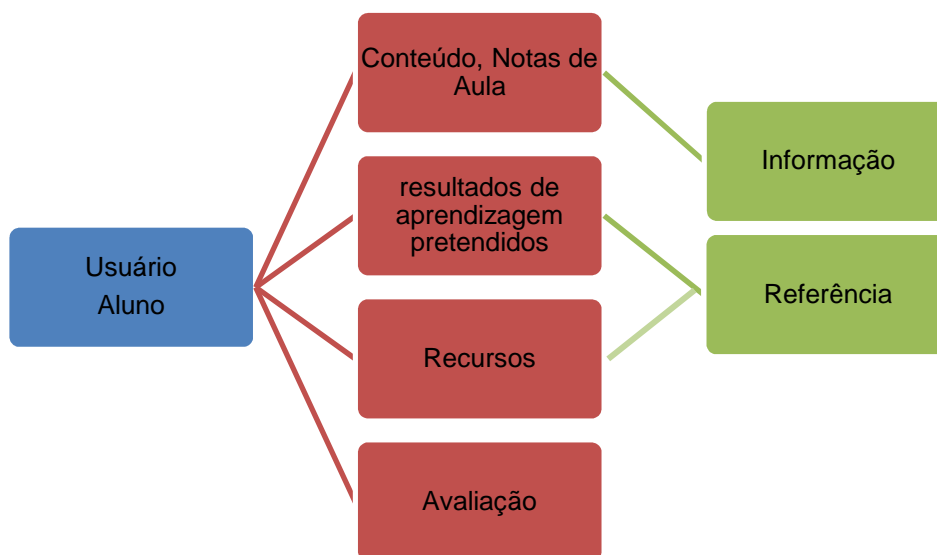


FIGURA 35: DESIGN DO SISTEMA PELA PERSPECTIVA DO ALUNO

FONTE SRIRAM 2011

Os processos de desenvolvimento de software educacional no ensino e aprendizagem dependem em equilibrar os potenciais de software com os requisitos educacionais de educadores a fim de aumentar sua aplicabilidade em processos educativos. (SRIRAM, 2011).

2012 – SAMARA - Design Editorial

De acordo com Samara (2011), ideias podem receber qualquer forma para sua representação, mas no caso de publicações é fundamental a integração entre designer e editor para escolher a melhor forma para o conteúdo que esta publicação visa entregar. Para que o designer cumpra os objetivos da publicação, a mensagem a ser transmitida e o conceito da publicação deve ser definido através das suas funções, a seguir.

a) Função primária: pode ser entendida pelo autor como o assunto da publicação propriamente dito, é a mensagem central; b) Função secundária: a criação de valor para um público específico, transmitindo a mensagem através de um grupo de componentes inter-relacionados que por sua vez comunicam mensagens específicas. c) Função terciária: a publicação deve transmitir ao leitor interpretação que pode ser emocional, associativa ou mesmo cultural, com o objetivo de se

diferenciar através de edições similares. Como exemplo de função terciária o autor aponta a experiência da identidade corporativa, que pode sustentar e influenciar a comunicação.

Para Samara (2011) é o papel do profissional do design a combinação destas funções para apoiar o objetivo que se pretende alcançar com a publicação. Deve-se considerar ainda que a ênfase em cada uma das funções pode trazer diferentes resultados, tais como:

- a) Ênfase na função primária: o leitor percebe a confiabilidade e transparência da publicação.
- b) Ênfase na função secundária: a percepção de inserção em comunidade é percebida pelo leitor.
- c) Ênfase na função secundária: características comerciais ou mesmo mensagens muito específicas serão percebidas pelo leitor.

A mensagem central da publicação será apoiada nas suas funções primárias e secundárias, que devem ser planejadas em quais graus serão utilizadas para que possam chegar ao resultado final.

O autor parte da premissa que o ponto de partida do conteúdo é o texto proveniente do autor, e que o conceito desta comunicação escrita deve receber forma e recursos que ampliem sua comunicação. Logo se admite diferentes arranjos de imagens, ilustrações, gráficos, tabelas, instruções, textos de apoio, cores, tipografia, para dar forma coerente à mensagem que este conteúdo deseja transmitir.

Para definição do conceito de uma publicação o autor propõe uma lista de questões a serem investigadas, tais como:

- Definição do assunto da publicação;
- Em quantas e quais partes as informações deverão ser divididas;
- Tipo de assunto a ser abordado;
- Cores que podem ser associadas ao assunto (literal e emocionalmente);
- Mapeamento de outras publicações existentes sobre o assunto, e suas características visuais;
- Proposta de características que se deseja com a nova publicação e comparação com os diferenciais das existentes;
- Frequência de uso da publicação e contexto de uso da publicação.

Para Samara (2011) o sucesso da publicação está no conhecimento do público e da mensagem que se deseja transmitir. Estas informações obtidas devem

servir como base para o desenvolvimento de produto e orientação para explorar a combinação diversos recursos e funções.

2012 - Stark *et. al.* - Criação de produto virtual

No modelo de desenvolvimento de produto Virtual proposto por Stark. *et. al.* (2011). Os autores partem de princípio que os modelos de desenvolvimento de produto existentes não levam em consideração as especificidades da área de engenharia em que se está desenvolvendo o produto, como o projeto de engenharia será executado e quais as principais atividades de engenharia e sua fabricação. Propõe ainda analisar o modelo de PDP dos concorrentes. E através a seguir ficam demonstrados os pontos fortes do projeto de engenharia a serem considerados no modelo proposto por Stark *et al.* (FIGURA 36).

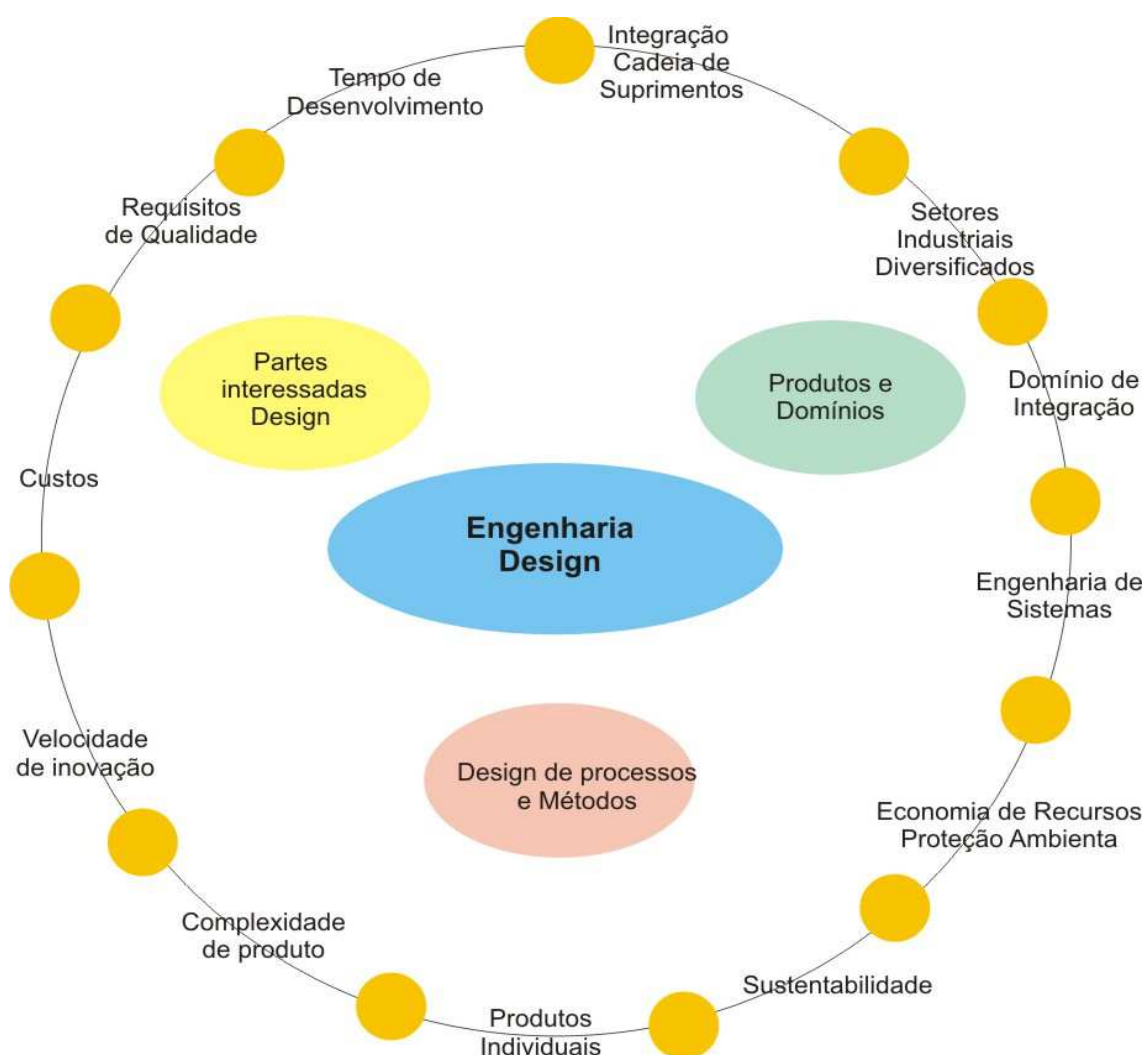


FIGURA 36 - MODELO DE CRIAÇÃO DE PRODUTO VIRTUAL
FONTE: Stark *et al.*, 2012

Para os autores, o desenho apropriado de modelos deve: atender um alto número de requisitos de projeto; permitir fabricação robusta e com alta qualidade; entrega de lucro em mercados altamente competitivos; as expectativas dos consumidores durante o uso; aptidão para sustentabilidade futura.

Através da análise de outras referências, os autores listam os principais critérios de *benchmarks*, para compor seus modelos: redução ou eliminação de prototipagem; oferta de tarefas e informações de contexto e orientada para o conhecimento; garantir melhor e adequada colaboração; permitir tomada de decisão robusta e transparente; oferta de ambiente de trabalho criativo, individual e adaptável; oferta de ciclo de vida estendido; manutenção constante e extensão da competência; processo de criação de produto.

2013 – Neves – Design Card Game

Segundo Neves (2013) A *Design Card Game* é uma metodologia de design apoiada no conceito de jogos, para produção de artefatos digitais, utilizando um conjunto de cartas e tabuleiro projetados para atividade de produtos digitais. As cartas fornecem listas de referências para registro e atividades, o que permite a reutilização das informações em diferentes projetos. A metodologia vem sendo desenvolvida há 10 anos pelo autor e seu grupo de pesquisa.

Embora sendo ferramenta de design, o *Design Card Game* toma como ponto de partida a necessidade de diferentes frentes de trabalho e diferentes profissionais para a produção dos artefatos digitais, tais como especialistas em negócios, especialistas nos domínios e especialistas em tecnologia. Na figura (FIGURA 37) apresenta-se a metodologia proposta por Neves. Para o autor o processo de design é composto de quatro macrofases detalhadas a seguir:

a) Observação: a macrofase de observação visa realizar atividades de pesquisa e análise tem em suas etapas observação de contexto, sujeitos e objetos. Estas etapas visam levantar informações sobre o uso e contexto de uso dos artefatos ou objetos, produtos existentes, características do mercado, demandas, entre outros.

b) Concepção: a macrofase de concepção é composta pelas etapas de ideação, seleção e direcionamento. Nesta etapa criativa, como autor denomina, são geradas e

selecionadas as ideias e definidas as estratégias que direcionam a configuração dos artefatos projetados.

c) Configuração: nesta macrofase a ideia é evoluída em ciclos iterativos até a obtenção da forma e função final. Como todo ciclo iterativo, repete-se o ciclo até a obtenção do melhor resultado. Na iteração funcional, avalia-se a usabilidade entre outros fatores não menos importantes.

d) Monitoração: na última macrofase do Design Card Game, utiliza-se um protótipo para três fases de testes: a) internos: onde testes de usabilidade são realizados pela própria equipe; b) testes externos: com usuários controlados mas externos ao time de design realizam observações de caráter simbólico, estético analisando o produto entregue em relação às expectativas dos usuários. c) testes públicos: são aqueles que se referem ao uso do produto propriamente dito.

A metodologia é bastante visual, apoiada em critérios pré-estabelecidos como os tipos de cartas, tais como: mercado a ser atingido, atividade a ser realizada pelo artefato proposto, entre outras referências, possibilitando a visualização e combinação das diferentes entradas fornecidas pelas cartas. Outros pontos de destaque são a inovação do modelo em relação às metodologias de design apresentadas na literatura e a sua aplicação validada por empresas que desenvolvem produtos digitais.

A partir da análise dos modelos especializados em livro digital é possível detectar diversas etapas que não estão contempladas nos modelos tradicionais especialmente no que diz respeito à produção digital, normatização, cadeia de suprimentos, entre outras etapas que não existem no desenvolvimento de produtos físicos e podem eventualmente ser eliminadas tornando o modelo aqui proposto mais limpo e com menor número de iterações, perfazendo um modelo mais especializado e enxuto.

Também organizados por ordem cronológica, os modelos especializados possuem diferentes abordagens, e com origem em áreas mais diversas, torna-se mais difícil identificar padrões tais como estrutura, macrofases, fases e etapas, como encontrados em PDP tradicional, que é o próprio objetivo da introdução de novos autores no presente trabalho.

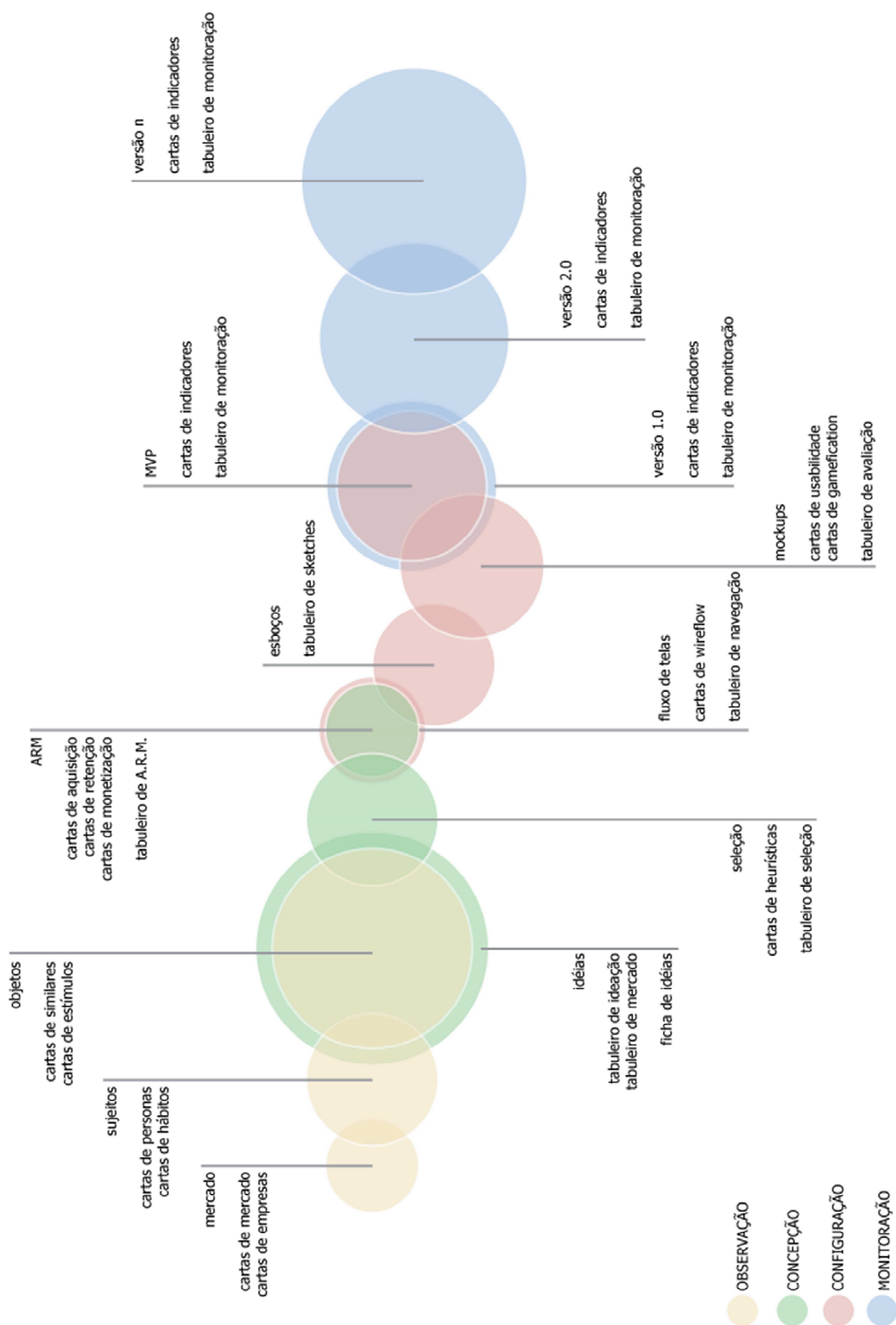


FIGURA 37: DESIGN CARD GAME

FONTE: Neves, 2013

Com o objetivo ultrapassar os limites do universo industrial do desenvolvimento de produto, os modelos aqui propostos trazem de fato, diferentes contribuições nas mais diversas áreas de produtos digitais, tais como desenvolvimento de software, produtos digitais, jogos, produtos educacionais, entre outros. Isto acrescenta uma gama de macrofases, fases etapas inéditas na pesquisa até o presente momento.

Além dos modelos propriamente ditos, há que se observar as especificidades do livro digital como produto, e de que maneira estas características especiais podem impactar neste desenvolvimento de produto e principalmente quais destas devem estar contempladas na metodologia que pretende se desenvolver.

Finalizada a revisão de literatura, de desenvolvimento de produtos tradicionais, e especializados, a metodologia da pesquisa será apresentada a seguir no capítulo 3.

3 METODOLOGIA

Lakatos e Marconi (2010) definem método como um conjunto de atividades sistemáticas e racionais que permitem maior assertividade, indicando o melhor caminho e provendo o melhor suporte para as decisões do cientista. Para demonstração do caráter científico é importante delinear a metodologia utilizada na presente pesquisa. Sendo assim, apresenta-se sua classificação de acordo com Gil

Para responder à pergunta de pesquisa: que procedimentos podem ser adotados para nortear o desenvolvimento de uma metodologia de produto específica para livro digital, a presente dissertação pode ser classificada a seguir quanto ao tipo de pesquisa, de acordo com Gil (2010).

Primeiramente esta dissertação pode ser classificada como pesquisa aplicada, pois tem como interesse principal resolver um problema específico que é o de desenvolvimento de produto para livros digitais. A pesquisa também demonstra caráter qualitativo, pois está fortemente apoiada na pesquisa documental de modelos de desenvolvimento de produto, gestão e tecnologia, conceitos de livro digital, sua estrutura e termos relacionados, como design instrucional, cadeia produtiva do livro eletrônico, usabilidade, entre outros. A partir desta análise, foram feitas as análises da base de conhecimento existente e a posterior adaptação deste conhecimento para uma proposta de modelo de desenvolvimento de livro digital.

Trata-se ainda de uma pesquisa exploratória, apoiada em trabalhos anteriores de modelos de desenvolvimento de produtos de diversos autores, que por sua vez, nem sempre apresentam aplicação prática. Além de se tratar de pesquisa documental, por estar apoiado em diversas fontes e apresentar um fim específico que é verificar se os modelos de desenvolvimento tradicionais são pouco ou nada adequados ao desenvolvimento de livros digitais. Ainda em caráter exploratório, a presente pesquisa foi embasada em diversas entrevistas realizadas em instituições de desenvolvimento e aplicação de produtos digitais em Portugal.

A construção de modelo proposto se deu a partir do conhecimento acumulado em outras áreas especializadas em temas como produtos digitais e educacionais, modelos de desenvolvimento voltados para a inovação, *games*, entre outros que possam agregar valor à presente proposta, mesclado ao conhecimento de

especialistas, que nesta pesquisa tem como objetivos definir os requisitos para o modelo.

De acordo com Miguel *et. al.* (2010) e Gil (2010), quanto ao seu método, esta pesquisa pode ser classificada em: a) Teórico-conceitual: o trabalho baseia-se em análises e discussões conceituais a partir da literatura, revisão bibliográfica e posterior modelagens conceituais; b) Exploratória: etapa do trabalho onde procura-se o entendimento os fatores teóricos e práticos que influenciam na situação pesquisada.

O quadro (QUADRO 2) a seguir, apresenta o resumo do método de pesquisa aplicados à esta dissertação:

| Método de Pesquisa | | | |
|------------------------------|--|--|---|
| Título | Proposta de metodologia para desenvolvimento de produto inovador: livro didático digital | | |
| Pergunta de Pesquisa | Quais são as etapas necessárias para propor uma metodologia de desenvolvimento de produto específica para livro digital? | | |
| Objetivo geral | Propor uma metodologia de desenvolvimento de produto voltada para livros didáticos digitais | | |
| Objetivos específicos | Apresentar uma pesquisa documental de livros digitais e desenvolvimento de produto; | <p>Analisar os modelos de desenvolvimento de produto a partir da pesquisa documental, a fim de selecionar aqueles que apresentam etapas e fases em seu escopo que auxiliem no desenvolvimento de produtos digitais;</p> <p>Utilizar conhecimento de especialistas por meio de entrevistas para apresentar os requisitos da metodologia proposta por esta pesquisa;</p> | Propor uma metodologia de desenvolvimento de produto para livros didáticos digitais a partir da análise anterior, definindo macrofases, fases e etapas; |
| Tipo de Pesquisa | Qualitativa | Exploratória | Aplicada |
| Ênfase | Modelo de Desenvolvimento de Produto tradicionais e Produtos Inovadores | Livro digital Dados de especialistas | Macrofases, fases e etapas de desenvolvimento de produto. |
| Procedimento técnico | Pesquisa documental Revisão bibliográfica | Pesquisa documental Pesquisa de campo com entrevistas parcialmente estruturadas | Pesquisa Documental Modelagem conceitual |
| Saídas | Fases e etapas para a metodologia proposta | Requisitos, macrofases, fases e etapas. | Diretrizes e proposta final da Metodologia para desenvolvimento de produto |

QUADRO 2 – QUADRO RESUMO DO MÉTODO DE PESQUISA

FONTE: O autor

Para facilitar a organização do trabalho, há que se diferenciar as terminologias utilizadas nesta metodologia:

- a) Os termos: macrofases, fases e etapas, são advindos da literatura de PDP.
- b) Os termos estágios ou passos se referem à construção da metodologia de desenvolvimento de produto que está sendo desenvolvida nesta pesquisa.

A construção da metodologia de desenvolvimento de livros digitais proposta por esta pesquisa está dividida em quatro estágios:

1º estágio: apresentação de uma pesquisa documental de desenvolvimento de produto em suas diversas abordagens e inovação. Caracteriza-se por ser uma pesquisa qualitativa, tendo por ênfase o estudo de modelos de desenvolvimento de produtos e tem ainda como principal meta a ser alcançada o fornecimento de subsídios para a etapa posterior, com esta etapa deve-se obter o panorama de pesquisas relacionadas ao tema principal como PDP e temas relacionados, livros digitais, produtos digitais ou educacionais. Como resultado deste estágio foram obtidos os modelos de desenvolvimento de produto de maior relevância na literatura bem como para o tema em questão. Esta fase constituiu o capítulo 2 do presente trabalho;

2º estágio: a partir da pesquisa documental, os modelos de desenvolvimento de produto, convencionais, inovadores e especialistas em produtos digitais, educacionais, design editorial entre outros, foram selecionados, de acordo com a apresentação de etapas e fases em seu escopo, buscando aquelas as quais poderiam auxiliar no desenvolvimento de produtos digitais. Seu objetivo principal foi analisar as diferentes abordagens dos modelos de desenvolvimento para temas como produtos inovadores, software, design, produtos educacionais e os livros digitais, fornecendo subsídios teóricos e conceituais para a construção do modelo em detalhamento mais específico. Para tal, os critérios que formaram as etapas, fases e macrofases do modelo a ser proposto, foram selecionadas a partir da ótica de Finkelstein e Finkelstein (1983) que afirmam que o PDP pode ser representado como um processo formado por etapas sequenciais, cada estágio deste processo pode ser compreendido como um projeto, ou seja, esses projetos iniciam-se com um conceito

inicial que acaba sendo refinado até o final do estágio. Os autores afirmam que cada estágio, por sua vez, é uma sequência de etapas, subprocessos ou operações. Logo, entende-se que o PDP deve ser fracionado em etapas factíveis, porém organizados hierarquicamente para facilitar a condução do processo como um todo. Como saída deste estágio, tem-se o levantamento geral de fases e etapas que podem promover inovação à metodologia de desenvolvimento de livros digitais.

3º Estágio: definição dos requisitos do modelo baseado no conhecimento de especialistas por meio de entrevistas. Para tanto, utilizou-se como técnica a pesquisa de campo, com a realização de cinco visitas as quais são apresentadas aqui como entrevistas parcialmente estruturadas (GIL, 2010). Destas, quatro entrevistas foram realizadas em grupos de duas ou mais pessoas, e uma entrevista foi individual, totalizando doze especialistas em diferentes instituições portuguesas ligadas ao desenvolvimento e aplicação de tecnologias na educação. As visitas foram realizadas pela autora desta dissertação durante o período de 01 a 04 de outubro de 2013 nas instituições a seguir:

- a) Ministério da Educação e Ciência de Portugal (MEC) - Direção Geral da Educação (DGE) - Equipa de Recursos e Tecnologias Educativas (ERTE).
- b) Centro de Competências de Tecnologia Informação e Comunicação - CCTIC – Santarém;
- c) Centro de Competências de Tecnologia Informação e Comunicação - CCTIC – Setúbal.

O grupo de entrevistados foi definido em conversas com a orientadora desta pesquisa, Prof^a Dra^a Izabel Zattar e com a Equipa de Recursos e Tecnologias Educativas, Direção Geral da Educação – Ministério da Educação e Ciência de Portugal, que foi escolhida, entre outras razões, por apresentar maiores graus de maturidade no uso de livro digital e uso de tecnologias educacionais, e também por ser referência no desenvolvimento e certificação de materiais didáticos desde 2006. Além de duas editoras, que para manter a privacidade de dados serão denominadas:

- d) Editora A – grupo editorial de grande representação em Portugal e Europa, com atividade em diversos segmentos editoriais e alto nível de maturidade em desenvolvimento de produtos educativos digitais.

e) Editora B - grupo editorial europeu com operação em mais de vinte países e atuação em diversos segmentos de mercado, dos quais pode-se destacar livros didáticos impressos e digital.

O resultado dos procedimentos de coleta de dados constitutivos do 3º estágio são as propostas para os requisitos para o desenvolvimento de produto obtido através das entrevistas, os quais estão listados no início do capítulo 4 – Desenvolvimento.

4º estágio: é a construção do modelo de desenvolvimento de produto, modelagem conceitual propriamente dita, caracterizada como pesquisa aplicada. As definições dos principais autores estudados serão selecionadas para elaboração do PDP. Apresenta-se também a possibilidade da exclusão de macrofases, etapas ou fases propostas, bem como a adaptação destes conceitos. Neste estágio da pesquisa, o conteúdo proposto por modelos de produtos digitais e educacionais pode ser mesclado ao PDP tradicional, a fim de trazer novas e mais completas abordagens, isto ocorrerá sempre que se julgar que este referencial clássico de PDP não se apresenta suficiente ou adequado.

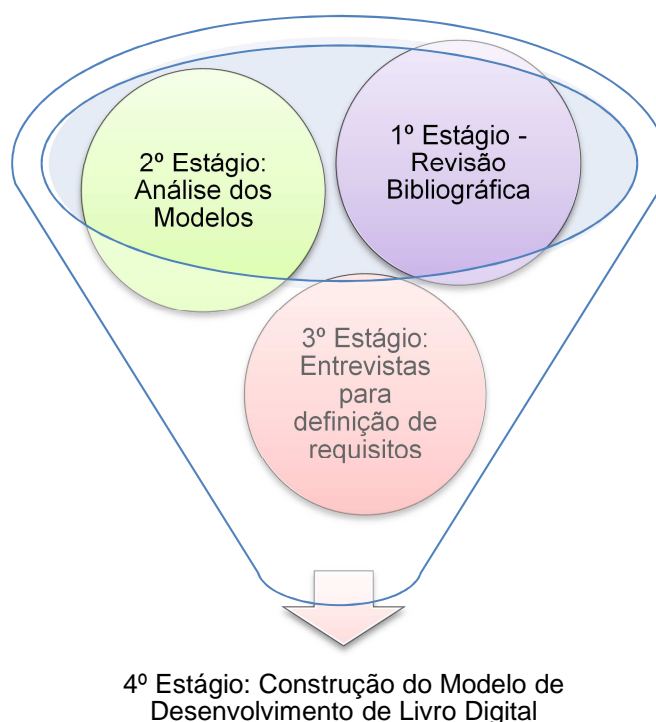


FIGURA 38 – ESTÁGIOS DA METODOLOGIA DE PESQUISA
FONTE: O autor

Os estágios para a construção da metodologia para desenvolvimento de livro digital estão detalhados na figura (FIGURA 38), e os demais conceitos selecionados neste estágio do trabalho serão organizados na estrutura definida ainda no capítulo 4 - Desenvolvimento. O quarto estágio da pesquisa tem como principal saída a distribuição dos melhores conceitos nas macrofases e fases definidas anteriormente de acordo com os requisitos definidos pelos especialistas, ou seja, a finalização do modelo especializado para livros digitais.

4. DESENVOLVIMENTO

Neste capítulo serão detalhados os quatro estágios que envolveram a construção da metodologia de desenvolvimento de livro didático digital:

4.1. Estágios da Construção do Modelo

1º Estágio - Revisão Bibliográfica

A pesquisa documental realizada no capítulo 2 fornece subsídios para o estudo de diversos de modelos de desenvolvimento de produto tradicionais, bem como de produtos digitais e educacionais, software, entre outros. Esta base permite diferentes análises dos modelos, tais como: estrutura, escopo, hierarquia, complexidade, distribuição de fases etapas, integração, entre outros pontos observados.

A partir desta composição diferentes análises foram realizadas através da eliminação ou inclusão de etapas de outros modelos.

2º Estágio – Análise dos modelos

Inicialmente os 19 modelos (PDP) de produtos convencionais, tratados nos itens 2.2.1, foram listados por ordem cronológica. Na primeira fase de modelagem, ainda dentro da revisão bibliográfica, procurou-se diminuir o número de modelos tradicionais, uma vez que outras referências de modelos especializados em produtos digitais seriam acrescentadas a seguir. Desta primeira revisão, os critérios escolhidos para seleção foram:

- a) Área de abrangência de modelos: optando-se por preservar menor quantidade de modelos e maior diversidade de área de abrangência.
- b) Contribuição: escolhidos os modelos com maior número de etapas, entendendo que isto permite cobrir maior diversidade de etapas e ou diferentes aspectos no desenvolvimento de produto.
- c) Ano: nos autores clássicos, o que justifica sua inserção, entretanto quando o mesmo autor foi citado duas vezes, optou-se por manter a versão mais recente, por apresentar maior grau de atualização e contexto.

Além das análises citadas acima, outro objetivo foi o de identificação, em cada um dos modelos propostos pelos autores, quantas e quais eram as macrofases, fases e etapas. Verificando quais assuntos foram abordados em cada destas, bem como sua distribuição.

Neste primeiro exame, a organização das macrofases, fases e etapas idealizadas por cada um dos autores modelos, foi feita a partir da estrutura proposta por Santos (2012) e Silva (2012) e organizadas hierarquicamente conforme quadro (QUADRO 3) a seguir.

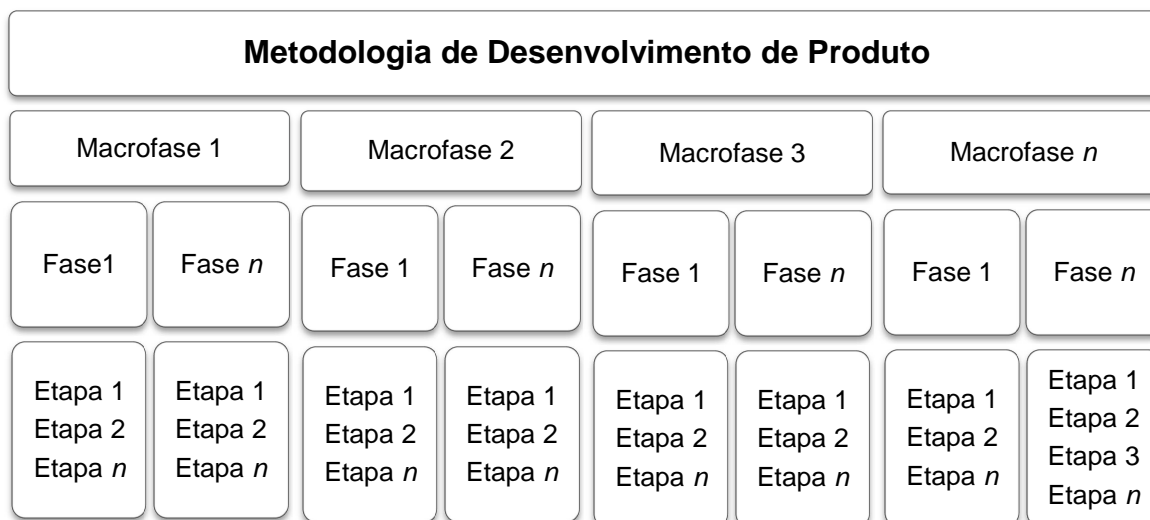
| Macrofase | Fase |
|----------------------------|--------------------------------------|
| Pré-Desenvolvimento | Esclarecimento da Tarefa |
| | Planejamento |
| | Projeto Conceitual |
| | Projeto Preliminar |
| Desenvolvimento | Projeto Detalhado |
| | Processo de Fabricação e manutenção |
| | Validação do produto |
| | Lançamento do produto |
| Pós-desenvolvimento | Acompanhamento do produto e processo |
| | Engenharia reversa |
| | Finalização e suporte ao produto |

QUADRO 3: ORGANIZAÇÃO DA CONSTRUÇÃO DO MODELO
FONTE: O autor

Outro ponto analisado foi como se desdobravam as fases e etapas hierarquicamente; complexidade das estruturas dos modelos; formas de integração e nível de detalhamento das etapas. A partir desta análise foram identificados os elementos comuns, além de e oportunidades de melhoria dos modelos convencionais em relação ao desenvolvimento de livros digitais. A seguir, no quadro (QUADRO 4), apresenta-se a estrutura geral e hierárquica encontrada.

A partir da organização das macrofases e fases apresentadas anteriormente no quadro (QUADRO 3), as etapas de desenvolvimento de produto dos autores clássicos estudados foram distribuídas no quadro (QUADRO 5) a seguir. No eixo vertical do quadro, estão expostos em nível hierárquico: macrofase, fases e etapas e, no eixo horizontal do quadro estão os autores de desenvolvimento de produto estudados, ordenados cronologicamente. O objetivo desta organização é facilitar a visualização da quantidade de fases e etapas que cada autor apresenta e também a evolução histórica dos modelos ou processos de desenvolvimento de produto. Tal

organização demandou um agrupamento de etapas por similaridade, uma vez que diferentes autores não possuem a mesma estrutura e ou nomenclatura de fases e etapas.



QUADRO 4: ESTRUTURA HIERÁQUICA BÁSICA DE MODELOS DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO

FONTE: O autor

Seleção dos modelos de desenvolvimento de produto clássicos

Cada modelo teve sua análise pontual conforme apresentado no capítulo 2. Entretanto, com base no quadro (QUADRO 5), pôde-se concluir de maneira geral, que os modelos de desenvolvimento de produto convencionais, apresentaram evolução através do tempo, junto com as características de mercado e o entendimento da complexidade do desenvolvimento de produto, sempre considerando seu impacto dentro da organização, onde um produto fracassado pode comprometer a sobrevivência da empresa.

Durante muito tempo os modelos contemplavam maiores aspectos do ambiente em que foram desenvolvidos, ou seja, modelos de desenvolvimento de produto nascidos na engenharia abordavam mais aspectos desta área. Modelos desenvolvidos por designers destacavam os processos criativos e de elaboração do conceito, e assim sucessivamente.

| MACROFASE | FASE | ETAPA | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------------|--------------------------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PRÉ-DESEN. | Esclarecimento da tarefa | Apresentação das necessidades da empresa Justificativa e objetivo do desenvolvimento do produto | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Planejamento | Pesquisa de materiais e tecnologia Identificação do escopo de projeto Planejamento do projeto | | | | | | | | | | | | | | | | |
| DESENVOLVIMENTO | Projeto Conceitual | Apresentação de cronograma com etapas a serem seguidas | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Definição do perfil do público-alvo | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Definição de fornecedores | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Projeto Preliminar | Definição de pontos de venda | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Análise de produtos similares | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Análise de preço de produtos similares | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Projeto Detalhado | Lista de especificações de oportunidades de produto | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Definição do escopo e da linha de produtos, baseada na pesquisa de mercado | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Definição dos requisitos do produto | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Processo de fabricação e manutenção | Proposta de novo produto | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Geração de alternativas | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Seleção de acordo com os requisitos. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| PÓS-DESEN. | Validação do produto | Desenvolvimento de modelos e/ou mock-ups das alternativas | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Dimensionamento do produto (estudos ergonômicos/antropométricos e desenhos técnicos) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Seleção da alternativa a ser desenvolvida | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Desenvolvimento do protótipo | Especificações de materiais | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Obtenção de recursos para fabricação | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Desenvolvimento do processo de fabricação (detalhamento dos equipamentos, ferramentas e dispositivos utilizados. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Lançamento do produto | Pontos críticos do processo produtivo | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Preparação para a produção | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Análise de desmontagem | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | Acompanhamento de produto e processo | Pesquisa com o público-alvo e pontos de venda | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Aplicação de questionários | | | | | | | | | | | | | | | | |
| | | Elaboração da escala de avaliação de preços | | | | | | | | | | | | | | | | |

QUADRO 5 – ANÁLISE ETAPAS DOS MODELOS TRADICIONAIS
FONTE: O autor

A partir do ano 2000 é que os modelos começam a evidenciar a necessidade de integração entre as áreas na obtenção do resultado desejado, organização e estruturação de etapas, uso de cronogramas e ferramentas, para considerar todos os aspectos inerentes ao PDP sem perder o tempo de lançamento desejado.

A evolução dos modelos fica clara no referencial teórico dos autores, onde normalmente um modelo é desenvolvido a partir da análise de modelos anteriores e sofre inovação incremental. Mas é recentemente, a partir de Rozenfeld *et. al* (2006) e Back (2008), que os modelos se mostram mais detalhados, preocupando-se com aspectos posteriores à entrega do produto, como logística reversa, acompanhamento do produto, entre outros.

A partir da seleção da revisão bibliográfica, utilizando os critérios de seleção anteriormente apresentados, oito autores foram escolhidos para permanecer na modelagem, dos quais cinco são originários da área de Design, um modelo de Marketing e dois da Engenharia de Produção.

O resumo de estrutura dos modelos que foram selecionados pode ser observado no quadro (QUADRO 6) a seguir.

| Modelos de desenvolvimento de produto | Número de macro fases | Número de etapas | Estrutura do modelo | Área de origem/ abrangência |
|---------------------------------------|-----------------------|------------------|--|---|
| 1974 Kotler | 3 | 33 | Sistêmico, aberto e flexível, com forte interação externa e adaptação. | Marketing |
| 1987 Andreasen e Hein | 3 | 34 | Sistêmico, hierarquizado e estrutura rígida, fechado. | Design – Desenvolvimento integrado de produto |
| 1988 Suh | 1 | 10 | Estrutura do modelo: sistêmico, hierarquizado e estrutura rígida, fechado. | Engenharia de Produção |
| 1997 Prasad | 2 | 21 | Sistêmico, flexível, aberto, adaptável. | Engenharia de Produção |
| 2000 Baxter | 3 | 28 | Sistêmico, com interações entre as etapas, hierárquico, e fechado. | Design |
| 2005 Pahl <i>et al.</i> | 2 | 17 | Sistêmico, aberto, adaptável. | Design |
| 2006 Rozenfeld <i>et al.</i> | 3 | 45 | Sistêmico, aberto, adaptável, hierárquico. | Engenharia de Produção |
| 2008 Back <i>et al.</i> | 3 | 44 | Sistêmico, aberto, adaptável, hierárquico. | Design |
| 2010 El Marghani | 3 | 19 | Sistêmico, aberto, adaptável, hierárquico; | Design |

QUADRO 6 - ANÁLISE ETAPAS DOS MODELOS TRADICIONAIS
FONTE: O autor

Em relação à estrutura dos PDPs clássicos pode-se concluir que independentemente de sua origem são, sistematizados, no sentido de organizar diversos processos e inter-relacioná-los, a fim de manter o objetivo comum. Propõem suporte ao desenvolvimento de produto, muito embora alinhando em diferentes níveis de detalhamento, promovendo flexibilidade e deixando oportunidade de adaptação com a realidade das empresas.

Também como parte da análise estrutural foi possível constatar que os modelos são organizados hierarquicamente, e apresentam diversas camadas que podem enfatizar diferentes momentos ou dimensões do PDP. Ao longo desta evolução, também foram introduzidos retornos entre as fases para garantir a correta finalização de cada uma destas. Observou-se ainda que os modelos inicialmente eram lineares e posteriormente passaram a progredir para desenhos mais sistematizados com maior interação entre diferentes fases. Os oito autores clássicos de desenvolvimento de produto selecionados trouxeram quarenta e cinco diferentes etapas, e sua contribuição para a presente pesquisa, estão expostos no quadro (QUADRO 7).

Ainda complementando a análise realizada, observou-se que nos modelos provenientes da Engenharia de Produção, tais como nos autores Suh (1988), Prasad (1997) e Rozenfeld *et. al* (2006) tem-se uma grande ênfase em processos industriais, seja no desenvolvimento de especificações técnicas, desenvolvimento de protótipos, planejamento da produção, engenharia reversa, entre outros. Em menor ou maior profundidade, esses modelos também contemplam: gestão de custos, análise de riscos, aspectos comerciais, e enfoque no usuário.

Os mesmos possuem diferentes graus de detalhamento, e começam a tratar a tecnologia como fator crucial no desenvolvimento de produtos. Retira-se desta análise também como ponto de destaque, as ferramentas de gestão de projetos que estão disseminadas ao longo dos modelos, tais como gestão de custos, cronograma, entregáveis, documentação, qualidade, entre outros, e nem sempre de maneira integrada ao modelo, ora enfatizando etapas iniciais, finais ou mesmo isoladas do desenvolvimento de produto.

O modelo de desenvolvimento de produto com ênfase em Marketing proposto por Kotler (1974) é bastante abrangente na avaliação do mercado, fator que deve ser importante para este trabalho, dadas as condições incertas do livro digital.

| MODELOS DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO CLÁSSICOS SELECIONADOS | | | | | | | | | | | |
|--|---|--|---------------|-------------------------|------------|---------------|---------------|-------------------------|--------------------|--------------------|---------------|
| MACROFASE | FASE | ETAPA | 1974 - KOTLER | 1987 - ANDREASEN e HEIN | 1988 - SUH | 1997 - PRASAD | 2000 - BAXTER | 2006 - ROZENFELD et al. | 2008 - BACK et al. | 2010 - EL MARGHANI | ANÁLISE FINAL |
| PRÉ-DESEN. | Esclarecimento da tarefa | Apresentação das necessidades da empresa | | | | | | | | | |
| | | Justificativa e objetivo do desenvolvimento do produto | | | | | | | | | |
| | Planejamento | Pesquisa de materiais e tecnologia | | | | | | | | | |
| Identificação do escopo de projeto | | | | | | | | | | | |
| Planejamento do projeto | | | | | | | | | | | |
| Apresentação de cronograma com etapas a serem seguidas | | | | | | | | | | | |
| Projeto Conceitual | Definição do perfil do público-alvo | | | | | | | | | | |
| | Definição de fornecedores | | | | | | | | | | |
| | Definição de pontos de venda | | | | | | | | | | |
| | Análise de produtos similares | | | | | | | | | | |
| | Análise de preço de produtos similares | | | | | | | | | | |
| | Lista de especificações de oportunidades de produto | | | | | | | | | | |
| Projeto Preliminar | Definição do escopo e da linha de produtos, baseada na pesquisa de mercado | | | | | | | | | | |
| | Definição dos requisitos do produto | | | | | | | | | | |
| | Proposta de novo produto | | | | | | | | | | |
| | Geração de alternativas | | | | | | | | | | |
| Projeto Detalhado | Seleção de acordo com os requisitos. | | | | | | | | | | |
| | Desenvolvimento de modelos e/ou mock-ups das alternativas | | | | | | | | | | |
| | Dimensionamento do produto (estudos ergonômicos/antropométricos e desenhos técnicos) | | | | | | | | | | |
| | Seleção da alternativa a ser desenvolvida | | | | | | | | | | |
| | Especificações de materiais | | | | | | | | | | |
| Processo de fabricação e manutenção | Obtenção de recursos para fabricação | | | | | | | | | | |
| | Desenvolvimento do processo de fabricação (detalhamento dos equipamentos, ferramentas e dispositivos utilizados. | | | | | | | | | | |
| | Pontos críticos do processo produtivo | | | | | | | | | | |
| | Preparação para a produção | | | | | | | | | | |
| Validação do produto | Análise de desmontagem | | | | | | | | | | |
| | Pesquisa com o público-alvo e pontos de venda | | | | | | | | | | |
| | Aplicação de questionários | | | | | | | | | | |
| | Elaboração da escala de avaliação de preços | | | | | | | | | | |
| Desenvolvimento do protótipo | Determinação do valor mercadológico do produto em desenvolvimento. | | | | | | | | | | |
| | Produção do protótipo do produto desenvolvido, | | | | | | | | | | |
| | Definição da marca | | | | | | | | | | |
| Lançamento do produto | Estudo detalhado e desenho da embalagem do produto desenvolvendo a embalagem de contenção, apresentação e comercialização | | | | | | | | | | |
| | definir as especificações das matérias a serem utilizadas no embalamento do produto | | | | | | | | | | |
| | Planejamento do lançamento | | | | | | | | | | |
| | Desenvolvimento de estratégias de distribuição e venda | | | | | | | | | | |
| PÓS-DESEN. | Desenvolvimento de estratégias de comunicação | | | | | | | | | | |
| | Lançamento do produto | | | | | | | | | | |
| | Avaliação da satisfação do cliente | | | | | | | | | | |
| | Registro de lições aprendidas | | | | | | | | | | |
| Engenharia Reversa (Reengenharia) | Preparação e acompanhamento do recebimento do produto | | | | | | | | | | |
| | Análise do ciclo de vida do produto | | | | | | | | | | |
| | Avaliação do descarte do produto | | | | | | | | | | |
| | Valiação do PDP (Processo de Desenvolvimento de Produto) | | | | | | | | | | |
| Finalização do suporte ao produto | Encerramento do projeto de produto | | | | | | | | | | |

QUADRO 7 – SELEÇÃO DOS MODELOS TRADICIONAIS
FONTE: O autor

Capacidade para gerenciar informações sobre mercados incipientes, com criação de diferentes oportunidades, entre outras particularidades fazem do Marketing uma ferramenta necessária para completo entendimento do mercado que se pretende desenvolver. Além disso, o modelo de Kotler (1974), procurar explorar ao máximo, público-alvo o produto, mercado, preço, sempre enfatizando que diferentes cenários podem ocorrer a partir do estágio do ciclo de vida em que o produto está localizado, onde diferentes abordagens podem ser criadas. Fatores cruciais para apoiar o trabalho em segmentos pouco estabelecidos como o de livros didáticos digitais, onde a definição de mercado e a modelagem da oferta são necessárias.

Nos processos de desenvolvimento de produto, originários da área de Design, dos quais alguns são denominados metodologia de Design, tem-se Andreasen e Hein (1987), – Desenvolvimento Integrado de Produtos Baxter (2000), Pahl *et al.* (2006), Back *et al.* (2008), El Marghani (2010). Esses autores foram escolhidos para permanecerem na modelagem conceitual, por se apresentarem mais completos em relação ao número de etapas de abrangência e também por enfatizarem diversos aspectos de design inerentes ao processo. Observou-se que os autores enfatizam a definição do produto e exploram ao máximo a resolução de problema que se deseja resolver, a partir disto é possível definir seus requisitos de forma e função adequados ao seu público-alvo.

Centrado no usuário e na tarefa, os modelos originários do Design e também apresentam preocupação de como a tecnologia pode nortear todo o desenvolvimento de produto. Para tanto, apoiam-se na fase de testes, geração de alternativas, construção de modelos e protótipos para validação do produto, seja internamente, ou com amostra de seus potenciais usuários para aumentar as chances de sucesso do produto. Estes modelos ou metodologias de design em muito podem contribuir no desenvolvimento de livros digitais, uma vez que a parte expressiva do produto é suportado por *layout*, interface, entre outros fatores.

Muito embora esteja compreendida a importância e contribuição dos autores de desenvolvimento de produto tradicionais, faz-se necessário acrescentar diferentes especificidades de produtos digitais e educacionais, software, qualidade, entre outros. E acredita-se que esta diversidade de abordagens, somadas ao PDP tradicional possam fazer diferença ao modelo de desenvolvimento de livros digitais, logo, serão analisadas nas próximas páginas.

Seleção de modelos especializados

Neste momento da modelagem conceitual, os modelos de desenvolvimento especializados são apresentados. Suas abordagens apresentaram menor abrangência de etapas quando comparado aos processos de desenvolvimento de produto clássicos. Entretanto buscou-se um nível maior de especialização, para que novos detalhes digitais, educacionais entre outros, fossem incorporados ao modelo.

Todos os autores estudados são apresentados no quadro (QUADRO 8), com a mesma estrutura utilizada anteriormente para avaliação de etapas presentes modelos de produtos convencionais, com vistas a enquadrar nas macrofases e fases estabelecidas. Em primeira análise, os modelos especialistas agregaram noventa e três fases, diferencias ou sobrepostas aos modelos tradicionais, totalizando cento e seis etapas.

Em relação à estrutura de modelos, diferentes formas de apresentação foram encontradas, tais como: representações em cascata, espiral, linear, mapa conceitual, pirâmides, circulares e listas de verificação. Nem sempre relações sistêmicas foram observadas, mas sim, relações hierárquicas, sequência lógica e conexão entre áreas.

Iniciou-se a análise de modelos especializados com o estudo das propostas para desenvolvimento software de Royce (1970) e Boehm (1988) embora com abordagens bastante distintas, apontam uma necessidade de atenção para o design de produto alinhado ao projeto de software, como códigos, enfatizando também, a fase de testes e validação, além de preocupação com a manutenção do sistema, uma vez que, após a entrega do produto, ainda há muito que se manter e ou melhorar. Os modelos de software, em sua evolução, trazem atividades relacionadas ao planejamento, gestão de riscos e prototipagem em diversos níveis.

No âmbito de produtos educacionais digitais são consideradas, com grande ênfase, as questões de desenvolvimento de software e de usabilidade, mas também encontra-se um grande peso para as questões educacionais, relacionadas ao objetivo educacional que o produto visa atingir; e ponderam diferentes perfis do usuário seja este aluno, professor, escola, família, entre outros. (FALCKEMBACK, 2005 e MONTEIRO *ET AL.*, 2006).

| ETAPAS CONTEMPLADAS EM MDP TRADICIONAIS | | MODELOS DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO CLÁSSICOS SELECIONADOS | | ETAPAS CONTEMPLADAS EM MDP EDUCACIONAIS, DIGITAIS, JOGOS. | | |
|---|--------------------------------------|---|--|---|--|--|
| MACROFASE | | FASE | | ETAPA | | |
| PRÉ-DESENVOLVIMENTO | Esboçamento da tarefa | Apreciação das necessidades da empresa. Justificativa e objetivo do desenvolvimento do produto | | Objetivo do produto | | |
| | Planejamento | Pesquisa de materiais e tecnologia Identificação do escopo do projeto Planejamento do projeto Apresentação de cronograma com etapas a serem seguidas | | Requisitos do projeto Análise e Planejamento Cronograma | | |
| | | | | Avaliação de Risco Modelo de negócio Velocidade de inovação Gestão da comunicação | | |
| | | | | Gestão de projeto Design de processos e métodos Definição e gestão da equipe de profissionais | | |
| DESENVOLVIMENTO | Projeto Conceitual | Definição de perfil do público-alvo | | Integração da Cadeia | | |
| | | Análise de produtos similares | | Usuários Hábitos de uso Tamanho do mercado Comunicação com usuários | | |
| | | Análise de preço de produtos similares Definição de fornecedores Definição de pontos de venda | | Análise de empresas similares | | |
| | | Lista de especificações de oportunidades do produto | | Definição de estratégias de distribuição Definição de tema/conteúdo | | |
| | | Definição do escopo e da linha de produtos, baseada na pesquisa de mercado | | Estímulos - analogias - temas Definição do conceito Avaliação de custos | | |
| | | Proposta de novo produto Geração de alternativas Seleção de acordo com os requisitos Desenvolvimento de modelos e/ou mock-ups das alternativas | | Estratégia de aquisição de usuários Estratégia de retenção de usuários Estratégias de ampliação de receita Definição dos objetivos educacionais Definição de interatividade Definição de colaboração dos usuários Requisitos de qualidade técnica | | |
| | | Definição dos requisitos do produto | | Requisitos de qualidade educacional Definição de produto ou subprodutos por perfil do usuário Criação de valor Modelagem de Interface Ideação - ideias Design gráfico Design lógico | | |
| | | | | Modelagem / Mapa Conceitual/Roteirização Modelagem de Navegação Modelagem de colaboração Papéis dos usuários Definição do conteúdo Definição de aula Contextualização do conteúdo Desenvolvimento do conteúdo Definição de atividades Definição de ferramentas Definição de recursos Definição de moderação Desenvolvimento de textos Gamificação Usabilidade | | |
| | | Seleção da alternativa a ser desenvolvida | | Especificações técnicas Implementação do plano de produção | | |
| | | Dimensionamento do produto (estudos econômicos, antropológicos e desenhos técnicos) Especificações de materiais Otimização dos recursos para fabricação Preparação para a produção | | Engenharia de sistemas Produção de recursos (ilustrações, áudio, vídeo) Módulos reutilizáveis | | |
| | | Desenvolvimento do processo de fabricação (detalhamento dos equipamentos, ferramentas e dispositivos utilizados. Pontos críticos do processo produtivo | | Avaliação de Risco | | |
| | | Análise de desmontagem | | Gestão de direito autoral Rastreamento do progresso Iteração Forma e função final | | |
| | | Ferramentas de validação Validação e verificação do software Validação e avaliação educacionais Validação de usabilidade | | | | |
| Validação do produto | | Pesquisa com o público-alvo e pontos de venda Aplicação de questionários Elaboração da escala de avaliação de preços Determinação do valor mercadológico do produto em desenvolvimento Produção do protótipo do produto desenvolvido. Definição da marca | | Protótipo Teste de qualidade software Avaliação educacional do software Testes equipe internos Testes equipe externos Testes públicos Verificação de erros | | |
| PÓS-DESENVOLVIMENTO | Lançamento do produto | Estudo detalhado e desenho da embalagem do produto desenvolvendo a embalagem de contenção, armazenagem e comercialização definir as especificações das matrizes a serem utilizadas no embalamento do produto Planejamento do lançamento Desenvolvimento de estratégias de distribuição e venda | | Apresentação, Desagustação, Amostras Digitais Apresentação, Desagustação Implementação Proteção de conteúdo | | |
| | | Desenvolvimento de estratégias de comunicação | | Manutenção Roteirização ou Capacitação para Instalação/Distribuição Infraestrutura de segurança e comércio Traduções e adaptações regionais Distribuição Licenças de uso Registro de patentes Avaliação | | |
| | Acompanhamento de produto e processo | Registro de lições aprendidas Preparação e acompanhamento do recebimento do produto | | Acompanhamento e moderação Indicadores - uso - Atualização de versão Rastreamento de direito autoral Reutilização do software | | |
| | | Engenharia Reversa (Reengenharia) | Análise do ciclo de vida do produto Avaliação do descarte do produto Validação do PDP (Processo de Desenvolvimento de Produto) Encerramento do projeto de produto Encerramento do projeto de produto | | | |
| | Finalização do suporte ao produto | | | Armazenamento dos dados Plano de Arquivamento Sustentabilidade futura Entrega de lucro | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | </ | | | | | |

Reutilização de recursos digitais, arquivamentos, integração com diversas áreas; e gestão da qualidade, também são etapas consideradas nesta área de desenvolvimento de produtos. (OBERWEIS, PANKRATIUS, E STUCKY, 2006; PALOBO, KAYAT, RIVAS, 2010, SRIRAM, 2011).

Os autores Collazos *et. al* (2007) e Chandler (2009) através do desenvolvimento de jogos digitais e educacionais trazem diferentes visões para o desenvolvimento de livros e produtos digitais. Collazos *et. al* (2007) propõe que toda a colaboração entre estudantes em jogos deve ser planejada, estruturada e mantida através do uso de tecnologias, a utilização de ferramentas, e a definição dos papéis que os usuários devem desempenhar para de atingir os resultados de aprendizagem. Chandler (2009) por sua vez, propõe linhas bem distintas entre a pré-produção, que tem muitas similaridades com a macrofase de pré-desenvolvimento e com as fases de produção, testes e finalização, privilegiando aspectos de planejamento e gestão de produção e projetos.

Li e Lin (2009) propõem que a gestão do direito autoral digital (DRM - *Digital Rights Management*) tenha métricas de precificação, uma vez que tecnologias impactam diretamente nos canais de distribuição, proteção de conteúdo, e consequentemente configuram diferentes cenários de custos, viabilizando ou não o projeto.

Com propostas para a criação de produtos virtuais ou digitais Stark *et. al* (2012) e Neves (2013) permeiam uma visão do todo. O primeiro evidencia a criação de produto integrado, prevendo as interações entre diversas áreas, destacando o atendimento de requisitos de projeto, fabricação robusta e alta qualidade. Enquanto Neves (2013) apoiado em metodologia de design, procura construir produtos digitais, orientado para o mercado, usuário, testes, e aprimoramento de versão.

E por último, porém não menos importante, Samara (2011) propõe questões cruciais para o desenvolvimento de publicações, através do mapeamento das funções do livro, e como tornar estas edições eficazes por intermédio do desenvolvimento de equipes multidisciplinares como autores, editores e designers para consequentemente obter melhores resultados.

No quadro (QUADRO 9) apresentou-se um resumo da estrutura de modelos especializados. E como lista final tem-se a comparação dos modelos de produto

tradicionais destacadas em azul e a colaboração trazida pelos modelos especialistas assinaladas em verde, conforme apresentado no quadro (QUADRO 10).

| Modelos de desenvolvimento de produto | Número de macro fases | Foco principal | Estrutura do modelo |
|---------------------------------------|-----------------------|--|--|
| 2005 FALCKEMBACH | 5 | Produtos educacionais digitais | Linear, aberto e flexível. Baseado em <i>storyboard</i> |
| 2006 MONTEIRO | 4 | Objetos digitais | Linear, aberto e flexível. Apoiado em processos educacionais e interdisciplinaridade |
| 2006 OBERWEISS, PANKATIUS E STUCKY | 3 | Modelo de desenvolvimento de produto digital | Sistêmico, interativo, com <i>feedback</i> |
| 2007 COLLAZOS ET AL | 3 | Projeto de Ambientes de aprendizagem colaborativos | Circular, ciclos retornáveis, ênfase na interação com usuários. |
| 2009 LI E LIN | 5 | Digital Rights Management | Sistêmico, flexível, aberto. Foco nas demandas do mercado |
| 2009 CHANDLER | 4 | Produção de jogos digitais | Sistêmico, hierarquizado e flexível. Focos em ciclos de produção, retomáveis. |
| 2010 LOBO, MOUSALLI KAYAT, RIVAS | 2 | Qualidade de software | Recomendação das métricas no desenvolvimento do modelo. |
| 2011 SRIRAM. ET AL | 6 | Desenvolvimento de Software Educacional | Hierárquico, aberto, adaptável. Focos os diferentes requisitos de usuários. |
| 2012 STARK. ET AL | 12 | Produção virtual | Sistêmico, hierarquizado, aberto e adaptável. Sugere foco na área de engenharia em que o modelo será aplicado. |
| 2011 SAMARA | 3 | Design Editorial | Foco na mensagem do conteúdo |
| 2013 NEVES | 4 | Design de produtos digitais | Linear, aberto, utiliza-se de imagens. |

QUADRO 9 - COMPARAÇÃO DOS MODELOS DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO DIGITAIS
FONTE: O autor

A pesquisa de modelos especialistas contribuiu expressivamente para novas abordagens tais como software, definição de objetivos educacionais, preocupação com tecnologia no âmbito de desenvolvimento e manutenção de produto, requisitos de direito autoral, entre outros fatores importantes ao desenvolvimento de livros que também se demonstram adequados à concepção de outros produtos educacionais digitais e suas características serão apresentadas no 4º estágio

3º Estágio – Entrevistas com especialistas

As entrevistas realizadas na pesquisa de campo integram o 3º estágio do modelo e foram realizadas em Portugal com especialistas em Tecnologias e Educação. O objetivo é a investigação da produção de recursos educativos digitais, com ênfase especial em livros digitais e uso de tecnologias na Educação. Como parte das entrevistas não estruturadas, procurou-se entender diferentes aspectos do desenvolvimento de livros e recursos educativos digitais tais como:

- Qual o(s) método(s) utilizado(s) no desenvolvimento de projetos digitais;
- Quais os perfis dos profissionais que desenvolvem produtos digitais;
- Como os requisitos dos consumidores finais (alunos, professores, escolas) são levantados;
- Como é feita avaliação e testes dos produtos antes e depois de seu lançamento;
- Quais são as principais restrições na adoção do produto ou tecnologia;

Cinco visitas foram realizadas em Portugal, oportunidade em que doze especialistas foram consultados em diferentes instituições governamentais, educacionais e empresariais. O perfil destes especialistas está descrito a seguir, bem como a síntese de suas contribuições agrupadas em duas categorias: instituições governamentais e educacionais; e grupos editoriais. O conteúdo integral das entrevistas pode ser obtido em ANEXOS na página 148.

1) Instituições governamentais e educacionais:

Foram entrevistadas as equipes do Ministério da Educação, onde todos os nove entrevistados que trabalham na Equipa de Recursos e Tecnologias Educativas (ERTE) ou nos Centros de Competências de Tecnologia Informação e Comunicação - CCTICs são mestres e doutores e também lecionam em escolas ou universidades. Dentro da ERTE, os especialistas desenvolvem projetos nacionais ou locais e aplicam projetos de caráter internacional da rede *European Schoolnet* (para maiores detalhes sugere-se o site <http://www.eun.org>). Todos os projetos são aplicados em escolas portuguesas através das CCTICs o que traz união entre teoria e prática aumentando o

grau de aderência e principalmente de sucesso dos projetos, sem contar a grande e diversificada experiência de cada um dos especialistas.

As entrevistas com especialistas-professores da ERTE trazem diferentes perspectivas e na construção dos requisitos do modelo, tais como, teórica, visto a fundamentação teórica dos projetos e titulação de seus membros; e prática, uma vez que todos os projetos são aplicados em sala de aula, e desenvolvido por professores, com a colaboração de outros professores e alunos, visando sempre atender necessidades reais dos processos de aprendizagem.

Além destas perspectivas, outros fatores podem ser apontados, como: flexibilidade, onde projetos que são desenvolvidos localmente respeitam as características de cada região, admitindo adaptações para atendimento de diferentes realidades; visão global, os projetos European SchoolNet aplicados em Portugal são desenvolvidos em parceria com 30 ministérios da Educação na Europa, com diferentes contextos levados em consideração; inovação e tecnologia, o objetivo dos projetos internacionais European SchoolNET bem como os projetos nacionais e locais da ERTE é prestar suporte e promover o uso de tecnologias para melhorar o processo de ensino aprendizagem.

Contribuições adicionais foram encontradas uma vez que diferentes atores e níveis de atuação estavam presentes: Ministério da Educação; universidades, escolas, professores, alunos, pesquisadores, e parceiros da indústria. Além das questões da esfera governamental, tais como: orçamento, normas, e certificações, entre outros.

2. Instituições governamentais e educacionais:

A partir das entrevistas realizadas com três pessoas nas Editoras A e B, muito embora tenham sido descaracterizadas para manter sigilo dos dados do negócio, é importante destacar os aspectos inerentes ao seu perfil, os quais trazem novas perspectivas ao modelo, entre eles:

a) Governamentais: em Portugal as escolas da rede pública são referência de qualidade, logo os manuais escolares adotados por estas, precisam passar por Certificação governamental. Sendo assim, as editoras portuguesas devem considerar também requisitos governamentais, no desenvolvimento de suas obras. Similarmente à certificação de Manuais Escolares, no Brasil, tem-se o PNLD – Programa Nacional do Livro Didático que é um programa executado na esfera do Ministério da Educação

e se destina a avaliar pedagogicamente obras didáticas, através de comissão especializada, com o apoio em políticas para o livro didático. Parâmetros para avaliação de livros didáticos na versão digital foram estabelecidos anteriormente para avaliação dos materiais que estarão em uso em 2015.

b) Livro digital: as duas editoras publicam livros digitais com diferentes características tecnológicas e ambas possuem processos de desenvolvimento de produto diferentes, bem como diferentes produtos finais são ofertados no segmento de livros didáticos. Em um dos casos encontrou-se livros didáticos digitais originados da versão impressa – *enhanced*, enriquecido com alguns recursos, como áudio em materiais de idiomas, e inserções esporádicas de vídeos e animações. Em contrapartida, na segunda editora foram encontrados diferentes tipos de livros digitais: as primeiras versões eram baseadas na versão impressa e enriquecidas com maior número de recursos audiovisuais do que na editora anterior. Os livros digitais lançados nos últimos dois a três anos foram desenvolvidos de forma totalmente digital. Além do maior número e variedade de recursos, níveis de interatividade, colaboração dos usuários e customização nestes livros digitais, há também inovação no desenvolvimento de produto, com o desenvolvimento de novos papéis funcionais, e capacitação de recursos humanos e redesenho de processos para adaptação a essa nova realidade.

c) Colaboração do usuário:

O envolvimento do usuário no desenvolvimento de produto em fases iniciais foi encontrado no âmbito editorial, mas é nos CCTICs que esta importância fica evidente, pois o usuário colabora em todas as fases do desenvolvimento do livro ou projeto digital. Centrado no professor e no aluno, como formas de incorporar as necessidades e as dinâmicas de sala de aula ao produto, os usuários trabalham junto com equipes multidisciplinares para traduzir objetivos e práticas educacionais em realidades digitais. Com isso, esses os usuários são consultados desde a definição de requisitos, mas é na fase de testes e validação de produto que sua colaboração se intensifica, onde os usuários podem refutar o produto, ocasionando oportunidade de correções ou mesmo encerramento do projeto, ou seja, os usuários fornecem subsídios para a tomada de decisão.

Com as cinco visitas, foi possível cobrir diferentes perspectivas em visões de profissionais da tecnologia da educação no âmbito governamental e mercadológico, além de diferentes regiões do país. Ainda que algumas instituições não trabalhassem diretamente com o desenvolvimento de livros digitais, procurou-se sempre fazer a conexão com o desenvolvimento de outros produtos digitais e sua interface com os livros eletrônicos, de maneira que a experiência dos entrevistados pudesse ser contribuir para o modelo de desenvolvimento de produto de livros digitais. No quadro (QUADRO 11) a seguir, tem-se a coleta de dados, proveniente das entrevistas com especialistas que promove a entrada de novos conceitos na modelagem conceitual além de reflexões às lacunas propostas por outros modelos de desenvolvimento de produto estudados na pesquisa documental.

| Requisitos | Objetivo |
|---|--|
| Uso de fases de desenvolvimento | 1. Pesquisa; 2. Produção; 3. Validação |
| Mapeamento dos usuários | Diferentes usos para o mesmo produto |
| Envolvimento dos usuários em todas as etapas | Adequação do produto à prática e contexto |
| Adaptação ao contexto real | Desenvolvimento em paralelo ao uso e validação pelo usuário em todas as etapas |
| Interatividade | Em todas as etapas da sequência didática |
| Incorporação produção dos usuários | Conteúdos produzidos por alunos podem ser incorporados ao livro |
| Customização pelos usuários | Base fixa de produto, com possibilidade de inserção de datas, novos usos para os recursos. |
| Gestão de direito autoral | Direito autoral dos recursos, uso de fontes legais |
| Infraestrutura de uso | Adaptação a diferentes configurações de usuários e diferentes plataformas. |
| Reutilização de recursos | Reaproveitamento em diferentes usos ou produtos |
| Capacitação | Desenvolver a capacitação do produto |
| Foco no usuário chave | Neste caso, o professor é responsável por identificar as necessidades de uso próprio e do aluno. |
| Distribuição | Formatos de entrega considerando diferentes usuários |
| Modelo de negócios | Combinação entre livro impresso e livro digital |
| Formação da Oferta | Distribuição, acesso, modelo de negócios |

QUADRO 11 – COLETA DE DADOS DAS ENTREVISTAS.

FONTE: O autor

Os conceitos encontrados nas entrevistas em pouco podem ser localizados com tanta ênfase ou especificidade nos modelos de desenvolvimento de produto tradicionais, tais como: envolvimento dos usuários em todas as etapas, adaptação ao

contexto real de uso; interatividade do usuário, gestão de direito autoral, tais como os autores Bonsieppe (1984); Andreassen e Hein (1987); Ulrich e Eppinger (2000); El Marghani (2008).

Embora itens como distribuição; modelo de negócios e formatação de oferta; estejam contemplados na literatura de desenvolvimento de produto tradicional, não consideram apropriadamente as especificidades e novas demandas impostas pela distribuição e oferta de produtos digitais, que indicam a criação de novos canais e formatos de entrega à medida que evoluem. (KOTLER, 1974; CRAWFORD 1983; PRASAD, 1997; BACK *ET. AL.* 2010).

Para os modelos de desenvolvimento especializados em produtos digitais ou educacionais, alguns conceitos podem ser encontrados tais como, gestão do direito autoral digital; reutilização de recursos; foco no usuário; interatividade e customização, ainda assim, o fazem com pouca profundidade, uma vez que estes modelos são bastante especializados em etapas ou fases específicas do desenvolvimento de produto digital. (BOHEM, 1988; FALKEMBACK, 2005; MONTEIRO, 2006; COLLAZOS *ET. AL.* 2007). Com isso, observou-se a oportunidade de incorporar maior detalhamento em etapas e fases estudadas anteriormente, trazendo inovação à metodologia proposta por esta pesquisa.

4º Estágio – Construção da metodologia de desenvolvimento de livros digitais

No último estágio do desenvolvimento, todos os conceitos estudados e selecionados nos estágios anteriores serão modelados para a construção da metodologia para o desenvolvimento de livros digitais, iniciando pela definição das diretrizes que devem orientar o trabalho, conforme descrito a seguir:

a) Estrutura geral do modelo: escolheu-se hierárquico, divisível em unidades menores e de mais fácil execução e controle, composto pelos níveis: macrofases, fases e etapas; (ANDREASEN E HEIN, 1987; SUH, 1988; ROZENFELD *ET. AL.* 2006; BACK, 2008; EL MARGHANI; 2010).

b) Uso de camadas: para enfatizar diferentes abordagens que sejam necessárias, e ou aconteçam simultaneamente. (ANDREASEN E HEIN, 1987;

PRASAD, 1997; ROZENFELD *ET. AL*, 2006; EL MARGHANI, 2010; SANTOS E SILVA, 2012).

c) Iteração: repetição da fase até a constatação do resultado esperado para assegurar os ajustes necessários ao projeto evitando seu abandono ou que inconsistências de projeto passem para outras fases; (PRASAD, 1997; ROZENFELD *ET. AL*, 2006; PAHL, 2006).

d) Complexidade: o modelo final deve apresentar menor complexidade ou número de etapas, ou ainda maior objetividade e clareza para apoiar o desenvolvimento de produto de maneira mais rápida do que os modelos propostos atualmente. (ROZENFELD *ET. AL*, 2006; EL MARGHANI, 2010; SANTOS E SILVA, 2012). Representação gráfica circular: permite a visualização de cada componente no modelo e destaca que a importância de cada parte para o todo, que é o processo do desenvolvimento de produto é está diretamente conectado com outras partes internas ou externas. Além de que, permite a visualização dos conceitos de ciclo que se deseja destacar.

e) Modelo cíclico: a repetição regular do PDP se faz necessária, e principalmente porque é retroalimentada pelos ciclos, fases ou macrofases anteriores.

f) Uso de cores: para facilitar a visualização das macrofases, fases e etapas, e também como destaque à importância de cada uma.

Com a definição das diretrizes e estrutura básica do modelo, é possível prosseguir para o próximo nível da construção da metodologia, a escolha dos conceitos que irão compor as macrofases, fases e etapas do PDP para livro digital.

Proposta das macrofases

Como primeira etapa da metodologia, tem-se a estruturação das macrofases, que norteiam todo o desenvolvimento de produto, agrupando de maneira sequencial e lógica fases julgadas como imprescindíveis para obtenção de melhores resultados no desenvolvimento de produto.

O recorte de PDP de autores clássicos estudados neste trabalho tem início na década de 70, mostrando sua evolução e consolidação ao longo dos últimos quarenta anos. Observou-se que fases de objetivo similares são agrupadas, originando as

macrofases, que distinguem momentos importantes de decisão no processo de desenvolvimento de produto, possuindo saídas bastante específicas. Sendo assim, destaca-se a importância estratégica das macrofases, uma vez que através destas, a empresa pode obter a visão global do desenvolvimento de produto. (CRAWFORD, 1983; BACK, 1983; PRASAD, 1997, ROZENFELD *ET. AL*; 2006). Após compilamento dos autores clássicos de PDP, optou-se por utilizar na metodologia de desenvolvimento de livro digital, as macrofases a seguir:

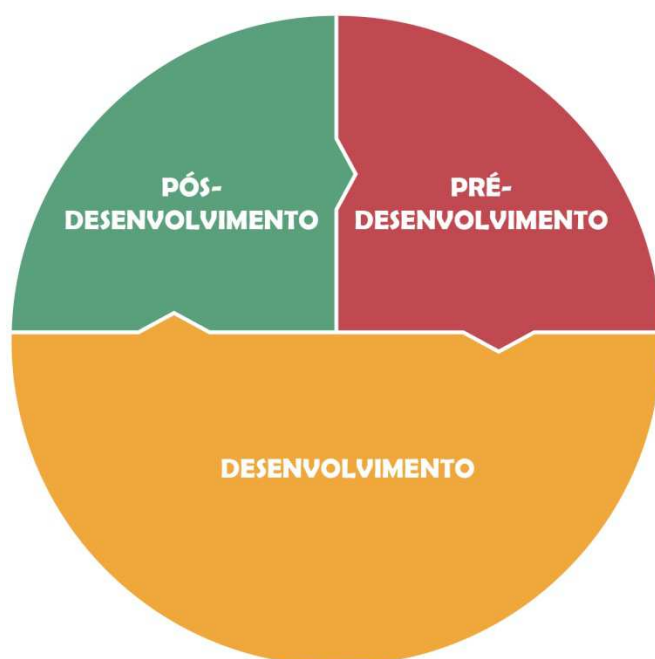


FIGURA 39: MACROFASES METODOLOGIA DE DESENVOLVIMENTO PRODUTO PARA LIVRO DIGITAL

FONTE: O autor

1) Pré-Desenvolvimento: nesta primeira macrofase acontece o planejamento do produto e projeto, viabilidade econômica e mercadologia, previsão de recursos, entre outras definições originárias do planejamento estratégico e do portfólios de produto da empresa.

2) Desenvolvimento: esta macrofase é finalizada com a entrega do lançamento do produto, ou seja, momento em que o produto está pronto para ser comunicado, vendido, e entregue ao cliente.

3) Pós-Desenvolvimento: após o lançamento oficial do produto, é de grande importância o acompanhamento do produto e dos processos que acompanham seu uso junto ao consumidor. O objetivo é gerar *feedback* para os

processos e principalmente para gestão do ciclo de vida. (ROZENFELD *ET. AL*, 2006; BATALHA *ET.AL*. 2011).

De acordo com as diretrizes de representação gráfica e circular do modelo, as macrofases estão organizadas circularmente e em sentido horário conforme representado na figura 39, sendo parte central do modelo de desenvolvimento de produto. As cores foram usadas para facilitar a visualização e também para destacar momentos críticos do desenvolvimento de produto; como vermelho na macrofase, ponto de decisão inicial do PDP, amarelo para a fase de desenvolvimento, onde a tendência é que definições bastante importantes sejam feitas, e finalmente a cor verde para o período de pós-desenvolvimento, onde teoricamente os processos apresentam-se mais estáveis. Na figura (FIGURA 39) a seguir, apresentam-se as macrofases para a metodologia de desenvolvimento de livros digitais.

No próximo passo da construção da metodologia tem-se a seleção das fases, e consequentemente de suas etapas. Para tanto é neste momento em que as entrevistas realizadas com especialistas em Portugal são inseridas ativamente no processo de modelagem conceitual, a fim de trazer diferentes contribuições. Sendo assim, primeiro serão apresentados os requisitos advindos das entrevistas e posteriormente as fases e etapas do modelo.

Propostas das fases

Para a proposta e construção das fases, foi utilizada como base, a pesquisa documental dos PDPs de produtos convencionais, inovadores e de produtos digitais. Os principais conceitos são apresentados a seguir, e na sequência sua relação com as fases da metodologia de desenvolvimento de livro digital. Dada a quantidade de conceitos utilizados, estes serão organizados por similaridade de temas.

O intuito de combinar os diferentes tipos de PDP é o de trazer novas contribuições, enriquecendo a coleção de fases e etapas para posterior seleção das mais adequadas ao modelo proposto. Este propósito permite trazer novas alternativas em relação ao processo de desenvolvimento tradicional, e também possibilitar uma visão mais abrangente, acrescentando características que possam estar mais relacionadas às especificidades do desenvolvimento de livros digitais e consequentemente possam apoiar o processo de maneira mais adequada,

assegurando melhores resultados. No quadro (QUADRO 8), apresentado anteriormente, foram listadas as fases encontradas nos modelos de produtos convencionais e também nos modelos especializados em outros temas.

Em uma primeira leitura considerou-se a hipótese de exclusão imediata de questões diretamente relacionadas aos processos de fabricação, tais como produção e estoque físicos, ou avaliações mercadológicas que consideram o produto em estágios avançados de maturidade de projeto, que possivelmente não fazem parte do escopo de projeto de produto de livro digital. Entretanto, conforme demonstrado nos capítulos 1 e 2, livros digitais e impressos podem coexistir. É importante salientar que novos autores podem ser acrescentados nesta modelagem enquanto os requisitos de desenvolvimento de livros digitais não estiverem satisfeitos.

Importante observar que, algumas das fases foram renomeadas para melhor se adequar ao modelo proposto. Finalmente, dentro da estrutura anteriormente estabelecida, a nomenclatura de algumas fases foi adaptada para promover maior aderência aos livros digitais, muito embora sua essência tenha sido preservada. Na sequência de construção do modelo, as fases são a 2ª camada da metodologia proposta estão organizadas e distribuídas nas macrofases estabelecidas anteriormente conforme figura (FIGURA 40):

1) Abertura de projeto digital: esta fase visa identificar os objetivos e as justificativas para iniciar um projeto do livro digital. É o momento de apresentar para o corpo diretivo e outras partes interessadas da empresa, a oportunidade de um novo produto e suas principais premissas.

2) Planejamento: após a aprovação do projeto, todos os detalhes do desenvolvimento do livro digital devem ser elaborados para garantir sua execução e também para delinear as entregas e resultados esperados, sejam enquanto produto, estratégia, rentabilidade, entre outros:

3) Projeto conceitual: nesta fase tem-se o conhecimento do mercado, define-se o que é o produto, para quem será vendido, como será produzido, ofertado, entregue. Todos os requisitos educacionais, digitais, principais ou secundários devem estar previstos no conceito do produto.

4) Projeto educacional digital: nesta fase têm-se as principais definições em relação à parte educacional e digital do livro digital. São formatadas aqui, a utilização

e combinação de tecnologia, design editorial, e design digital, para suportar as questões de aprendizagem, promovendo produtos eficazes e atrativos.

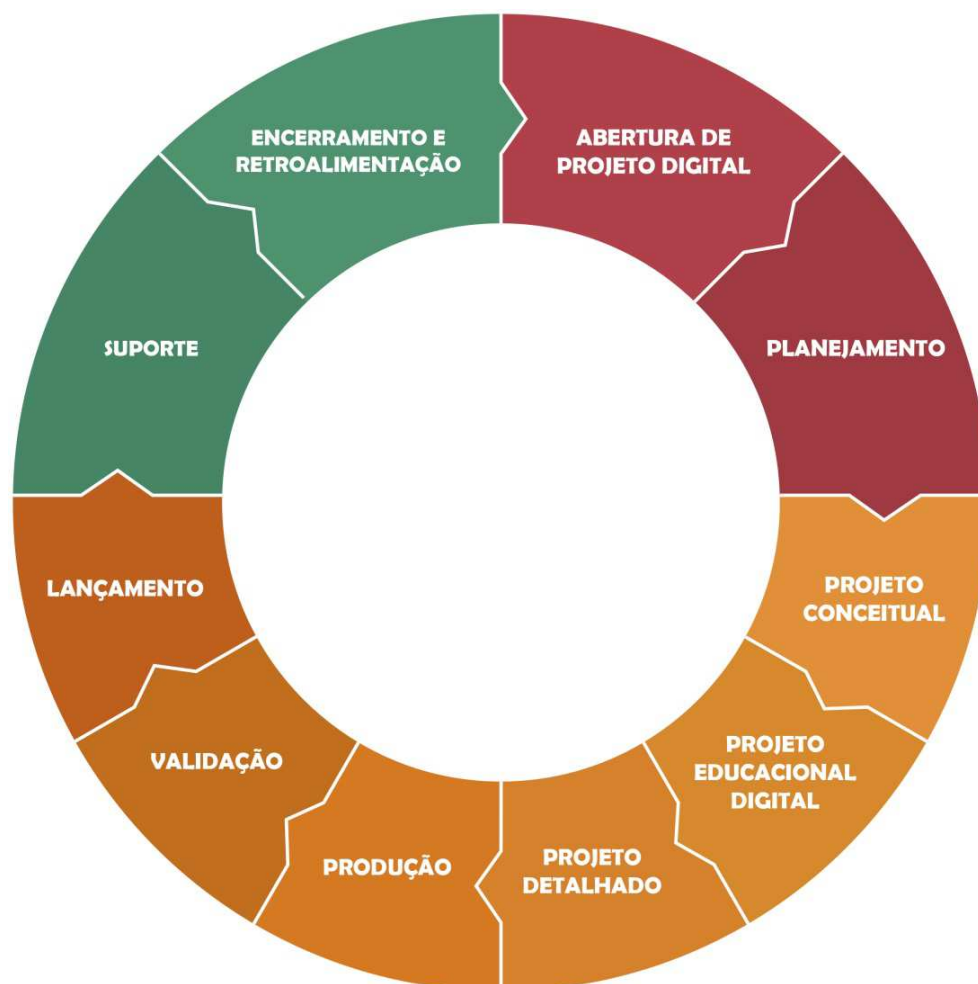


FIGURA 40: FASES MODELO DE DESENVOLVIMENTO PRODUTO PARA LIVRO DIGITAL
FONTE: O autor

5) **Projeto detalhado:** todas as definições de conceito e de projeto educacional começam a receber definições mais detalhadas nesta fase. Ocorre aqui o desdobramento da aplicação de tecnologia, conceitos, recursos, e demais informações coletadas nas fases anteriores, e produto tem sua forma esboçada.

6) **Produção:** fase em que o produto é produzido de fato. Ocorre aqui, autoria de textos, design, desenvolvimento de software, produção de recursos multimídia, e a formatação do produto, com níveis de interações, colaboração, gestão de direito autoral, entre outros.

7) Validação: na presente fase protótipos estão disponíveis para validação e pesquisas com usuários. São apropriados neste momento testes com equipes, correções, avaliações mercadológicas e técnicas sobre o livro digital, entre outros, onde se faz indispensável a presença do usuário.

8) Lançamento: fase em que o produto está chegando ao mercado, e devem ser acertados detalhes sobre sua distribuição, proteção, manutenção, capacitação dos usuários para garantir o uso apropriado e sucesso de lançamento.

9) Suporte: a partir da entrega do produto inicia-se a fase de apoio ao uso do livro digital, tais como manutenção, versionamento, apoio ao usuário, gestão de licenças, e suas avaliações pertinentes.

10) Encerramento e retroalimentação: após o uso do produto, tem-se o encerramento do projeto, mas permanecem em funcionamento questões como armazenamento de arquivos do produto e do projeto. Também se destaca a sustentabilidade do produto, com captação de novos usuários, entrega de lucro e análise das informações para retroalimentação do desenvolvimento de livros digitais.

Com a proposta das fases acima, é possível prosseguir para o próximo passo da construção do modelo de desenvolvimento de livro digital, com a definição das etapas.

Proposta das Etapas

Ainda com vistas a refinar a modelagem conceitual, outros conceitos foram acrescentados à análise pelos especialistas em tecnologias na educação entrevistados em Portugal. Além de etapas já citadas por outros autores na revisão de PDP convencionais, inovadores e de produtos digitais, foram incorporados novos conceitos ao proposto modelo com destaque para:

a) Desenvolvimento e capacitação da equipe responsável pela criação dos livros digitais, considerando que os papéis dos autores e designers de livro impresso mudaram, e, além disso, novos profissionais como gestores de conteúdo, programadores, animadores estão inseridos às equipes, trabalhando com novos processos. Estes conceitos foram incorporados às fases de processo de fabricação e manutenção, nas etapas produção de recursos, iteração forma e função final,

módulos reutilizáveis e gestão de direito autoral; na fase de projeto conceitual, nas etapas de níveis de customização, premissas educacionais, estratégia de retenção de usuários, definição de perfil de usuário; fase de produção, com as etapas de desenvolvimento de recursos, modelagem de navegação, design, editorial; na fase de projeto detalhado, contextualização de conteúdo; fase de validação, nas etapas avaliação educativa de software, validação e usabilidade, validação equipe interna e externa; fase lançamento: capacitação de usuários.

b) O envolvimento dos usuários ocorre em muitas etapas do processo, desde a concepção do produto por alunos e professores, como várias fases de testes e validações, com possibilidade de encerramento do projeto a qualquer tempo ou correções expressivas, com vistas a atingir os objetivos pretendidos. Estes conceitos foram incorporados às fases de planejamento: nas etapas de requisitos de projeto, avaliação de risco, modelo de negócios; na fase projeto conceitual: experiência prática, conceitos gerados pelo usuário, níveis de customização e interatividade, estratégias de retenção de usuários, criação de valor; fase projeto preliminar: seleção de alternativas; fase projeto detalhado: nas etapas de definição e recursos; fase validação: validação técnica, validação e avaliação educacionais; validação de usabilidade, testes públicos.

c) Uso de interatividade nos livros seja na apresentação do conteúdo, nas atividades ou mesmo na avaliação, superando as limitações dos livros impressos e criando novos valores de produtos. Estes conceitos foram incorporados às fases: projeto conceitual, da definição de interatividade, níveis de customização; na fase de validação, nas etapas de validação de usabilidade, e validação e avaliação educacional.

d) Capacidade de colaboração entre usuários do produto e customização, através da inserção de produtos, customização de textos, cadastramento de novos usos para os recursos existentes, comentários, entre outros. Estes conceitos foram incorporados às fases: projeto conceitual com as etapas: níveis de customização, colaboração entre usuários, definição de interatividade; na fase suporte com a etapa evolução do uso da tecnologia.

e) Orientação para atendimento de premissas educacionais governamentais tais como matrizes curriculares. Estes conceitos foram incorporados às fases: projeto conceitual: definição das premissas pedagógicas, definição de produtos ou

subprodutos por tipo de usuários; fase validação nas etapas: validação e avaliação educacionais, validação de usabilidade.

g) Oferta, ou seja, qual produto será oferecido a qual público e por qual valor. Considerando tecnologia, valor agregado, tecnologia e canais de distribuição, serviços agregados como suporte e capacitação. Estes conceitos foram incorporados às fases: planejamento na etapa de modelo de negócio; definição de estratégias de retenção; fase de validação: elaboração da escala de avaliação de preços, determinação do valor mercadológico do produto em desenvolvimento; lançamento: estudo detalhado e desenho da apresentação comercial digital, definição de especificações para amostras e degustações de produto, desenvolvimento de estratégias de distribuição e venda, indicadores educacionais e comerciais.

h) Capacitação dos usuários, variados perfis demandam diferentes capacitações, sejam, presenciais, online. Estes conceitos foram incorporados às fases: lançamento: roteirização para capacitação para instalação e distribuição

As dez fases que compõem a metodologia proposta têm suas etapas mapeadas a seguir:

1) Abertura de projeto digital: esta fase contempla as etapas:

- a) Apresentação das necessidades da empresa;
- b) Justificativa e objetivo do desenvolvimento do produto;
- c) Objetivo do produto.

2) Planejamento: estão presentes nesta fase de desenvolvimento de livros digitais as seguintes etapas:

- a) Identificação do escopo de projeto;
- b) Requisitos de projeto;
- c) Pesquisa de materiais, tecnologia, mercado;
- d) Avaliação de risco;
- e) Velocidade de inovação;
- f) Design de processos e métodos;
- g) Definição e gestão da equipe de profissionais;
- h) Desenvolvimento e capacitação da equipe digital;
- i) Integração da Cadeia.

3) Projeto Conceitual: de questões relacionadas à fase de conceito de produto, pode-se listar como etapas:

- a) Definição do público-alvo;
- b) Análise de produtos similares;
- c) Análise de empresas similares;
- d) Tamanho do mercado;
- e) Definição de pontos de venda;
- f) Premissas educacionais, matrizes curriculares;
- g) Definição de produto ou subprodutos por perfil do usuário;
- h) Definição dos objetivos educacionais;
- i) Lista de especificações de oportunidades de produto;
- j) Requisitos de qualidade técnica;
- k) Requisitos de qualidade educacional;
 - a) Níveis de Customização;
 - b) Produção dos alunos;
 - c) Modelagem de interface;
 - d) Definição de fornecedores.

4) Projeto Educacional Digital: as etapas contempladas na fase de projeto educacional digital estão listadas a seguir:

- a) Geração de alternativas;
- b) Desenvolvimento de modelos e/ou *mock-ups* das alternativas;
- c) Ideação;
- d) Modelagem / Mapa Conceitual / Roteirização;
- e) Design gráfico;
- f) Design lógico;
- g) Design editorial.

5) Projeto Detalhado: estão presentes nesta fase as seguintes etapas para o desenvolvimento de livros digitais:

- a) Seleção da alternativa a ser desenvolvida;
- b) Dimensionamento do produto (estudos ergonômicos / antropométricos e desenhos técnicos);
- c) Especificações técnicas;

- d) Requisitos mínimos de funcionamento TI;
- e) Especificações de materiais;
- f) Detalhamento do conteúdo;
- g) Definição de aula;
- h) Definição de avaliação;
- i) Definição de atividades;
- j) Definição de ferramentas;
- k) Definição de recursos;
- l) Definição de moderação;
- m) Contextualização do conteúdo;
- n) Desenvolvimento de textos;
- o) Obtenção de recursos para fabricação

6) Produção: a fase de produção editorial e digital pode ser suportado pelas seguintes etapas:

- a) Preparação para a produção;
- b) Desenvolvimento do processo de fabricação (detalhamento dos equipamentos, ferramentas e dispositivos utilizados);
- c) Implementação do plano de produção;
- d) Desenvolvimento de conteúdo;
- e) Produção de recursos (ilustrações, áudio, vídeo);
- f) Módulos reutilizáveis;
- g) Pontos críticos do processo produtivo;
- h) Engenharia de sistemas;
- i) Iteração Forma e função final;
- j) Gestão de direito autoral;

7) Validação as etapas que melhor suportam a fase de validação de livros digitais nesta proposta são:

- k) Pesquisa com público-alvo e pontos de venda;
- l) Elaboração da escala de avaliação de preços;
- m) Determinação do valor mercadológico do produto em desenvolvimento;
- n) Produção do protótipo;
- o) Definição da marca;
- p) Ferramentas de validação;

- q) Testes de qualidade de software;
- r) Testes equipe internos;
- s) Teste equipes externas;
- t) Verificação de erros;
- u) Correções.

8) Lançamento: na presente proposta de metodologia de desenvolvimento de produto a fase de lançamento contempla as etapas:

- a) Estudo detalhado e desenho da apresentação comercial digital;
- b) Definição as especificações para amostras/degustações;
- c) Desenvolvimento de estratégias de distribuição e venda;
- d) Implementação;
- e) Proteção de conteúdo;
- f) Manutenção;
- g) Roteirização ou capacitação para Instalação e distribuição;
- h) Infraestrutura de segurança e comércio;
- i) Lançamento do produto;
- j) Traduções e adaptações regionais

9) Suporte: a fase de suporte, por sua vez, é composta das etapas:

- a) Preparação da entrega do produto;
- b) Evolução do uso de tecnologia;
- c) Avaliação;
- d) Indicadores – educacionais e avaliações;
- e) Análise do ciclo de vida do produto;
- f) Reutilização de software;
- g) Avaliação do descarte do produto;
- h) Atualização de versão;
- i) Rastreamento de direito autoral;
- j) Licenciamento de software.

10) Encerramento e retroalimentação: na última fase da metodologia de desenvolvimento de livros digitais estão contempladas as seguintes fases:

- a) Armazenamento de dados;

- b) Plano de arquivamento do produto e projeto;
- c) Sustentabilidade futura;
- d) Entrega de lucro.

Com a explanação das etapas propostas na metodologia de desenvolvimento de livros digitais, chega-se a ultima parte da modelagem conceitual, que é construção da camada de gestão.

Proposta da Camada de gestão

Algumas das contribuições provenientes das entrevistas com os especialistas foram contempladas nas etapas, devido às suas características originais. Entretanto foi possível observar a importância estratégica de muitas colocações e análises feitas por estes especialistas tais como o enfoque na colaboração do usuário e no modelo de negócios. Constatou-se ainda que outros pontos estavam contemplados de maneira díspar na literatura de PDP ou especializados, como a gestão de projetos e tecnologia e inovação e, portanto considerou-se oportuno incorporar uma camada externa no modelo de desenvolvimento de livros e produtos digitais. Estes itens estão listados abaixo.

Colaboração dos usuários: Os requisitos detalhados a seguir como: mapeamento dos usuários: análise de diferentes usos para o mesmo produto; envolvimento dos usuários em todas as etapas; adequação do produto à prática e contexto; adaptação ao contexto real: desenvolvimento em paralelo ao uso e validação pelo usuário em todas as etapas; podem ser considerados imprescindíveis pela capacidade de desenvolver e validar os produtos digitais em conjunto com os usuários em todas as fases; mitigando riscos de fracasso de sucesso em cenários incertos. Deve-se considerar no contexto de desenvolvimento de software educativo as necessidades do usuário e o contexto de uso, formatando as características de futuros usuários, suas tarefas e seu ambiente. (GOMES E WANDERLEY, 2003).

Do conjunto destes requisitos compreende-se a oportunidade para incluir o envolvimento dos usuários em todas as etapas de desenvolvimento de produto, de maneira colaborativa, ou de codesenvolvimento. De acordo com Moeckel e Forcellini (2007), o conceito de colaboração é apoiado pelo agrupamento de esforços de partes

interessadas, de dentro e fora da empresa, para o atingimento de uma meta, como por exemplo, inovação de produto.

Tecnologia e inovação: Outros requisitos provenientes das entrevistas com especialistas são a capacidade de customização por diferentes usuários, inserção de interatividade, recursos, incorporação de produção de alunos, diferentes níveis de colaboração pelos usuários, uma vez que a aplicação de novas tecnologias na educação está modificando as formas de aprender e ensinar (KENSKI, 2009).

A preocupação de formas de distribuição eletrônicas e finalmente a preocupação com a funcionalidade do produto em diferentes configurações de equipamentos que podem ser encontradas pelos usuários. Para Mayhew (1999) a tecnologia é o motor que conduz o design de interfaces. Prasad (1997), por sua vez, recomenda que as empresas evoluam para acompanhar a tecnologia e que isso deve ser feito durante todo o ciclo de vida do produto. Desta forma, torna-se possível gerar inovação e sustentabilidade.

Modelo de negócios: canais de distribuição eletrônicos, e definição de preços, acessos para diferentes usuários, são requisitos tratados pelas entrevistas e compõem foco especial para a modelagem da oferta, que deve ocorrer em paralelo ao desenvolvimento de produto, visto que conforme apontado no capítulo 1, o mercado de livros didáticos digitais ainda é incipiente, e suas características de software demandam capacitação e suporte, além de muitas vezes estarem conectados a produtos impressos. Magretta (2002) afirma que a modelagem de negócios é o equivalente gerencial do método científico, que tem início com uma hipótese, que deve ser testada em ação e ser revista, quando necessário. Ou seja, deve ocorrer ao longo de todo o PDP.

Gestão de projetos: adicionalmente, outros pontos observados nos modelos de desenvolvimento tradicionais e especialistas são as questões relacionadas à gestão de projetos, que aparecem fragmentadas ao longo do processo, em alguns modelos estão presentes em etapas iniciais, outras isoladamente, com enfoque especial para a ausência gestão de custos de projeto e produto em vários modelos.

A gestão de projetos é composta pela aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto com o objetivo de atender ou mesmo exceder as necessidades e expectativa das partes interessadas de um

projeto, através da gestão adequada de escopo, tempo, custo e qualidade (PMBOK, 2013). Desta maneira, possui abordagem estratégica, uma vez que se faz necessária para a eficácia global da organização. (MAXIMIANO, 2010)

Essas observações sobre os requisitos são imprescindíveis para a boa gestão do processo de desenvolvimento de produto, e podem agregar valor à metodologia de desenvolvimento de produtos digitais, através da criação de uma camada, com outras frentes de trabalho: colaboração dos usuários; gestão de projetos; e tecnologia e inovação, tal como ilustrado na figura 41.



FIGURA 41: CAMADA DE GESTÃO DO MODELO DE DESENVOLVIMENTO PRODUTO DE LIVRO DIGITAL

FONTE: O autor

Conforme mencionado anteriormente, algumas etapas foram selecionadas para serem contempladas na camada de gestão. A proposta é que estas etapas ocorram ao longo de todo o processo de desenvolvimento de produto, orientando e fazendo sobreposição às demais.

1) Colaboração do usuário: o envolvimento dos usuários no desenvolvimento de produto pode ocorrer nas etapas em diferentes graus, de acordo com a necessidade de produto:

- a) Comunicação com usuários;
- b) Conceito de produto gerado pelos usuários;
- c) Hábitos de uso;
- d) Níveis de interatividade;
- e) Criação de valor;
- f) Seleção de alternativas de acordo com os requisitos;
- g) Pesquisa com público-alvo e pontos de venda;
- h) Elaboração da escala de avaliação de preços;
- i) Testes de protótipos com usuários;
- j) Desenvolvimento de estratégias de distribuição e venda;
- k) Acompanhamento do uso produto.

Conforme relato das entrevistas, a equipe de desenvolvimento e mesmo as fontes de pesquisa, nem sempre tem condições de fornecer todos os subsídios necessários ao desenvolvimento de produto. Além dos livros didáticos trabalharem com a possibilidade de diferentes usuários, tais como alunos e professores, ou outros, estes possuem diferentes necessidades e expectativas. Destaca-se que para as novas gerações, o uso da tecnologia é apenas mais uma parte do ambiente, logo seu uso acontece de forma natural. (TAPSCOTT, 2009)

2) Tecnologia e inovação:

Como fator predominantemente importante no desenvolvimento estratégico de produtos, seu acompanhamento deve ser feito também ao longo de todo o processo de produto. (PRASAD, 1997). E como pontos de tecnologia a serem abordados no desenvolvimento de livros digitais, tem-se:

- a) Pesquisa de materiais e tecnologia;
- b) Criação de valor através do uso de tecnologia;
- c) Modelagem, mapa conceitual, roteirização;
- d) Pontos críticos do processo produtivo;
- e) Desenvolvimento de estratégias de distribuição e venda;

- f) Proteção de conteúdo e rastreamento de direito autoral; registro de patentes;
- g) Infraestrutura de segurança e comércio;
- h) Velocidade de Inovação e evolução do uso de tecnologia;
- i) Análise do ciclo de vida do produto;
- j) Definição e gestão da equipe digital para seu desenvolvimento e capacitação;
- k) Níveis de interatividade e customização;
- l) Especificações de tecnologia;
- m) Distribuição para diferentes perfis;
- n) Roteirização ou capacitação para Instalação e distribuição;
- o) Capacitação dos usuários;
- p) Atualização de versão;
- q) Reutilização e manutenção do software.

3) Modelo de negócios:

Conforme estudado nos capítulos 1 e 2, produtos inovadores demandam alinhamento de processos empresariais para operar nestes moldes de distribuição de produtos eletronicamente, fisicamente, ou ambas. Afuah e Tucci (2001) preconizam que o modelo de negócios é o principal determinante de desempenho de uma empresa, onde cada uma deve estruturar seus recursos para oferecer valores diferenciados em relação a seus concorrentes, e consequentemente alcançar sustentabilidade do negócio. Sendo assim, entende-se que possam colaborar no desenvolvimento de livros digitais, as seguintes etapas:

- a) Determinação do valor mercadológico do produto em desenvolvimento;
- b) Distribuição para diferentes perfis;
- c) Modelo de negócio;
- d) Definição de estratégias de distribuição;
- e) Estratégia de aquisição de usuários;
- f) Estratégia de retenção de usuários;
- g) Estratégias de ampliação de receita;
- h) Formatação da oferta comercial;
- i) Desenvolvimento de estratégias de comunicação;

- j) Apresentação, degustação, amostras digitais;
- k) Licenças de uso;
- l) Indicadores - comerciais e técnicos;
- m) Sustentabilidade futura;
- n) Entrega de lucro

3. Gestão de projetos:

A fase inicial do PDP é crucial, considerando que é o momento de análise de viabilidade de projeto, onde a decisão de manter ou fazer grandes ajustes se faz necessária. Entretanto, a gestão de projetos pode auxiliar que todas as entregas do projeto sejam feitas, combinando gestão de riscos, custos, entregas, contratos, entre outros, tais como justificam os autores: Back (1983); Rozenfeld *et.al*; (2006) Andreassen e Hein (1987); Prasad (1997).

- a) Justificativa e objetivo do desenvolvimento do produto;
- b) Planejamento do projeto;
- c) Análise e Planejamento;
- d) Apresentação de cronograma com etapas a serem seguidas;
- e) Gestão da comunicação;
- f) Avaliação de custos;
- g) Avaliação de Risco;
- h) Rastreamento do progresso;
- i) Gestão de direito autoral e contratos;
- j) Planejamento do lançamento;
- k) Validação do PDP (Processo de Desenvolvimento de Produto);
- l) Registro de lições aprendidas;
- m) Encerramento do projeto de produto;

O modelo completo tem sua representação gráfica para funcionamento em sentido horário, como sequencia de execução. A seta ilustrada em sentido anti-horário indica a preocupação com a iteração pode ocorrer em todas as camadas do modelo e a qualquer tempo, sempre que houver a necessidade de retroceder para garantir o sucesso da etapa, fase ou macrofase.

Com a apresentação do desenho final do modelo tem-se a proposta de Metodologia para o Desenvolvimento de Livro Digital construída em detalhada em três macrofases, com vistas a organizar a gestão estratégica do processo de desenvolvimento de produto, segregando grupos de fases com objetivos comuns.

Ao final da modelagem conceitual, apresenta-se o desenho da metodologia para desenvolvimento de livros e produtos digitais desenvolvidas nesta pesquisa, conforme ilustra a figura 42.

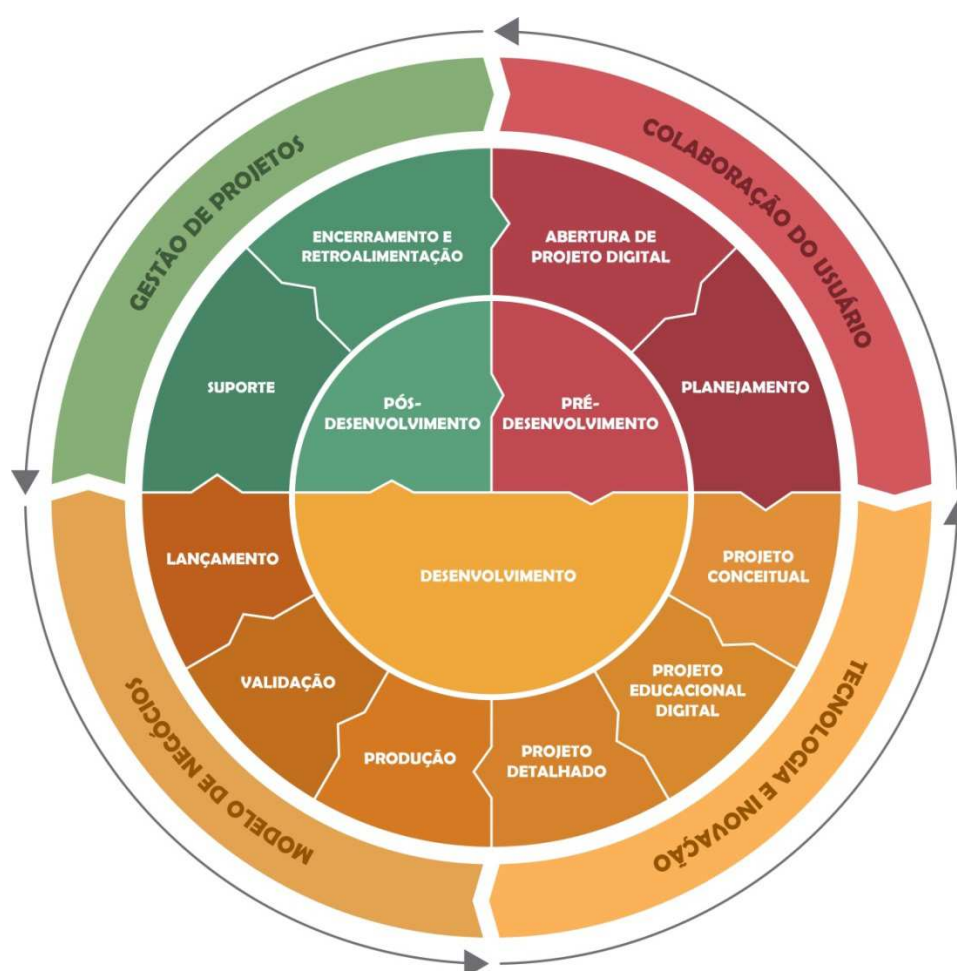


FIGURA 42: CAMADA DE GESTÃO DO MODELO DE DESENVOLVIMENTO PRODUTO DE LIVRO DIGITAL

FONTE: O autor.

Na segunda parte da construção da metodologia, as fases e suas respectivas etapas foram incorporadas ao desenho com o objetivo de apresentar uma sequência lógica para facilitar o desenvolvimento de produto, e também para desdobrar o PDP em partes específicas, facilitando sua execução e controle.

E por fim, tem-se a camada de gestão o intuito de trabalhar temas estratégicos ao longo de todo o desenvolvimento de livros digitais, promovendo inovação quando comparado com as metodologias estudadas neste trabalho. Com isso atingiu-se o objetivo da construção de um modelo de desenvolvimento de produto, uma vez que a sua validação não é parte do escopo deste projeto.

5.CONCLUSÃO

Este capítulo tem como objetivo apresentar as conclusões sobre o a metodologia de desenvolvimento de livro digital e recomendações para trabalhos futuros, bem como de conclusões e constatações pessoais. A conclusão deste trabalho será iniciada a partir da análise dos objetivos propostos e contribuições pretendidas declaradas no capítulo 1 e analisados a seguir.

A presente pesquisa tem caráter investigativo sobre a literatura dos temas: livros digitais e suas questões, modelos de desenvolvimento de produtos e inovação, desenvolvimento de produtos digitais e entrevistas que foram realizadas com especialistas em Tecnologia da Educação em Portugal, todas estas frentes de pesquisa trouxeram diferentes conhecimentos sobre o desenvolvimento de produtos digitais.

De maneira geral, pode-se concluir que o objetivo geral, que foi proposta de uma metodologia para o desenvolvimento de livros digitais, foi atingido através da entrega desta dissertação. O resultado principal de entregar a metodologia foi alcançado, considerando que a validação da metodologia não estava prevista no escopo.

Complementa-se também, que os objetivos específicos delimitados no capítulo 1 do presente trabalho foram alcançados quando observados seus resultados, detalhados a seguir.

O primeiro objetivo específico era apresentar uma pesquisa documental de desenvolvimento de produto, com uma breve abordagem em design, marketing, desenvolvimento de software, entre outros; o que foi, de fato, apresentado ao longo do capítulo 2, iniciando com explanação das especificidades do livro digital, tais quais suas definições e características de produto, e de maneira que puderam orientar a condução do estudo de desenvolvimento de produto, que por sua vez, foi apoiado com exaustiva análise de dezenove autores clássicos de desenvolvimento de produto, além de onze autores de produtos especificamente digitais e educacionais e autores específicos sobre modelos de inovação, trazendo diferentes fundamentos, proporcionando e contribuições enriquecendo o modelo.

Foi alcançado o segundo objetivo: analisar os modelos de desenvolvimento de produto a partir do referencial teórico, a fim de selecionar aqueles que apresentam etapas e fases em seu escopo que auxiliem no desenvolvimento de produtos digitais. Muito embora a análise dos modelos tenha iniciado durante o capítulo no referencial teórico, foi possível detectar sua execução detalhada no capítulo 4, onde tabelas comparativas com macrofases, fases e etapas foram minuciosamente organizadas para diferenciar informações, ou agrupar similaridades de maneira a trazer subsídios e o maior número de diferentes contribuições.

O terceiro objetivo de realizar pesquisa de campo para coleta e dados, através de entrevistas com especialistas em desenvolvimento de livros ou didáticos digitais e produtos digitais; foi alcançado a partir das visitas realizadas em Portugal às instituições governamentais e privadas, trazendo novas perspectivas à pesquisa, norteando a modelagem conceitual, e também proporcionado o conhecimento de diferentes realidades e práticas profissionais que levaram à reflexões muito importantes e permitiram a criação de vários elementos inovadores, quando comparados à outras metodologias ou modelos de desenvolvimento de produto. E principalmente por apresentar diferentes modelos de gestão e trabalho quando comparados aos encontrados pela pesquisadora no Brasil, além de processos mais maduros de desenvolvimento de produto.

E finalmente o objetivo específico de propor uma metodologia para o desenvolvimento de produto para livros didáticos digitais a partir da análise anterior, definindo macrofases, fases e etapas; foi realizado, com a apresentação do desenho da metodologia e o detalhamento de seu conteúdo.

Dois marcos desta pesquisa podem ser considerados como os mais importantes. Primeiramente o conhecimento adquirido ao final da pesquisa documental, onde os modelos de desenvolvimento de produtos, foram analisados inúmeras vezes, e sob diversas óticas, a procura de detalhes que pudessem fazer diferença na metodologia e trazer novos significados quando inseridos no contexto de livro digital. O que permitiu reflexões e análises sobre os temas estudados, proporcionado apoio e segurança para as próximas etapas e visibilidade da metodologia que se pretendia construir.

Em segundo lugar, as entrevistas realizadas com especialistas em desenvolvimento de produtos ou livros didáticos digitais em Portugal permitiram uma inserção em diferentes contextos: governamentais, educacionais e de desenvolvimento de produto. O domínio dos aspectos da educação e tecnologia demonstrados pelos entrevistados, o foco no resultado, a ênfase no envolvimento dos professores e alunos, e em aspectos práticos e funcionais dos produtos e projetos, apesar das restrições igualmente apresentadas causaram inicial surpresa, mas também demonstraram maturidade de processos e produtos e principalmente a familiaridade e simplicidade na entrega de inovação. Tal fato trouxe à pesquisadora novas possibilidades para o trabalho, e também para a prática profissional, mas principalmente estabilidade nos próximos passos do desenvolvimento da pesquisa.

A abordagem prática da pesquisa de campo, somada à experiência da pesquisadora, trouxe novas conexões com conhecimento teórico prévio, permitindo a construção de conhecimento, fundamental para a conclusão do modelo e para o surgimento de ideias inovadoras, tais como a camada de gestão e sua representação gráfica.

Algumas dificuldades foram encontradas por se tratar do tema de pesquisa livro digitais ser relativamente no Brasil com literatura e prática incipientes. Temas similares foram extenuantemente pesquisados, tais como produtos digitais, produtos educacionais, para que fosse possível fazer conexões com o trabalho que seja desejava desenvolver. Práticas e demandas de mercado de desenvolvimento de produtos editoriais educacionais foram consideradas, trazendo novos desafios ainda maiores para metodologia, demonstrando os paradigmas frente à novos processos, produtos inovadores, e principalmente a falta de pesquisa acadêmica ou de mercado sobre o produto.

A partir do primeiro ano de pesquisa, é que pontos desalinhados ou imprecisos puderam ser superados e principalmente quando o tempo de estudo teórico é somado à oportunidade que a pesquisadora teve de presenciar uma realidade prática bastante diferente da qual estava inserida no meio acadêmico e profissional.

Fundamentado na diversidade de informações encontradas na literatura, bem como o conhecimento proporcionado pelos especialistas, a metodologia proposta superou as expectativas iniciais do trabalho, tornando-se mais abrangente do que o previsto. Vislumbra-se a possibilidade de aplicação não somente em livros digitais, mas também em outros produtos educacionais digitais, dada a similaridade e sobreposição de especificidades destes produtos.

Conclui-se que a metodologia traz a inovação esperada, porém, assim como outros modelos de desenvolvimento de produtos, é bastante extensa, o que indica uma possibilidade de aplicação, para ajustes necessários sejam feitos para que praticidade e resultado efetivo sejam percebidos. Particularmente para verificar se a metodologia pode ser objetivamente aplicada em cronogramas escassos, típicos de desenvolvimento de produtos digitais e novas tecnologias e também pela sugestão de novo modelo de processo.

Acredita-se que a metodologia de desenvolvimento de livros digitais possa contribuir tanto para literatura, quanto para o mercado de desenvolvimento de produto, e com isso outros trabalhos futuros podem ser sugeridos, tais como a aplicação da metodologia através de estudo de caso, para sua validação e ajustes, e obtenção do refinamento da mesma. E também o detalhamento das etapas, com aprimoramento do modelo, inserção de ferramentas entre outros detalhamentos possíveis.

Pode-se concluir que pesquisa proporcionou um expressivo aumento de conhecimento pessoal sobre os temas em questão, entre outros relacionados ao livro digital, tecnologias da educação, e desenvolvimento de produto. Mas é notório que toda a pesquisa evidenciou os benefícios que a inserção de tecnologias na educação pode apoiar a construção de conhecimento desenvolvendo pessoas melhores.

A partir do cenário exposto, considera-se que o objetivo do trabalho foi atingido com a proposição de uma metodologia, que particularmente, acredita-se que seja inovadora enquanto tema, simples e prática em sua forma de representação, e completa, tal qual a sua camada de gestão. E, mais do que a entrega de um trabalho, houve de fato construção de conhecimento apoiado em uma experiência ímpar em termos de crescimento acadêmico, profissional e pessoal.

6.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABEPRO. Áreas e Sub-áreas de Engenharia de Produção. Disponível em www.abepro.org.br/interna.asp?p=399&m424&s=1&c=362. Acesso em 03.09.2012.

ACADEMIA PEARSON, **Criatividade e Inovação**. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2011. Simon and Schuster

ACKOFF, Russell L. **Creating de Corporate Future**. John Willey & Sons, 1981.

AFUAH, A, TUCCI, C.; **Internet business models and strategies**. New York: McGraw-Hill, 2001.

ANDREASEN, M. M.; HEIN, L. **Integrated product development**. Bedford: Springer-Verlag, 1987.

ARMSTRONG, C. **Books in a virtual world: The evolution of the e-book and its lexicon**. Journal of Librarianship and Information Science. Vol. 40 (3) pag 193-206. Sage Publications. London. 2008.

ASIMOW, M. **Introduction to design**. New Jersey: Prentice-Hall, 1962.

BACK, N. **Metodologia de projeto de produtos industriais**. Rio de Janeiro: GuanabaraDois, 1983.

BACK. N.; OGLIARI, A.; DIAS, A.; SILVA, J. C. **Projeto integrado de produtos: planejamento, concepção e modelagem**. Barueri: Manole, 2008.

BOHEM, B. A. **spiral model of software development and enhancement**. Computer v21, i. 5. Washington, 1988.

BAXTER, M. **Projeto de produto: guia prático para o design de novos produtos**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 2000.

BATALHA, M.O. **Introdução à engenharia de produção**. Elsevier. Rio de Janeiro. 2011.

BECKER, *ET AL.* **Digital rights management, Technological, economic, legal and political aspects**, Berlim: Springer, 2003.

BITTENCOURT, A. C. P. – **Desenvolvimento de uma Metodologia de Reprojeto de Produto para o Meio Ambiente** – Florianópolis, Dissertação submetida à Universidade Federal de Santa Catarina para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia Mecânica, 2001.

BONSIEPE, G.; KELLNER, P.; POESSNECKER, H. **Metodologia experimental: desenho industrial**. Brasília: CNPq/ Coordenação editorial, 1984.

BOWKER MARKET RESEARCH. **Consumer Attitudes Toward E-book Reading. Book Industry Study Group. New York.** 2012. http://www.bowker.com/en-US/aboutus/press_room/2012/pr_03272012.shtml. Acesso em 13.12.12

BRIGGS, L.; GUSTAFSON, K L.; TILLMAN, M. H. **Instructional *design*: principles and applications.** New Jersey: Educational Technology Publications, 1991.

BISG. Bisg Bulletin Extra: E-books and ISBNs. <http://www.bisg.org/news-1-534-bisg-bulletin-extrae-books-and-isbns.php>. 2010. Acesso em 17.12.13

BURBULES, N.C., **Rhetorics of the Web: Hyperreading and Critical Literacy. Page to Screen: Taking Literacy into the Electronic Era**, pp. 102–122. 1998.

CABETE, Camila. Disponível em <http://www.publishnews.com.br/telas/colunas/detalhes.aspx?id=62233>. Acesso em 20.01.13.

CAVANAUGH, T. **E-Books and Is this the future of print accommodation? Teaching Exceptional Children.** Vol. 35, Nº 2 pp 56-61.

CHOUZAL, M F.; RESTIVO, M. T. **Conceitos, métodos e procedimentos na medição: uma solução inovadora.** Congresso FINTDI 2009. Disponível em <http://tv.uvigo.es/es/video/23777.html>. Acesso em 12.12.12.

CHANDLER, H. M. **Manual de Produção de jogos digitais.** Bookman: Porto Alegre, 2009.

CHOUZAL, M.F. RESTIVO, M. T. **Conceitos, métodos e procedimentos na medição: uma solução inovadora.** FINTDI 2009: Fomento e Innovación con Nuevas Tecnologías en la Docencia de la Ingeniería. Vigo, 2009

COLLAZOS, C. A. GUERRERO, L. A.; PINO, J.A. OCHOA, S. F. STAHL, G. **Designing Collaborative Learning Environments Using Digital Games.** Journal of Universal Computer Science, vol. 13, 2007.

COOPER, A. **About Face: The essentials of user interface *design*.** Foster City: IDG Books Worldwide. 1995.

COX, John. **Challenges and Oportunities.** D-Lib Magazine. V. 10. N. 10. Ireland. Disponível em <http://www.dlib.org/dlib/october04/cox/10cox.html>. Acesso em 12.12.12.

COX, A.; MOHAMMED, H. **E-books available** 2001. Disponível em www.freeprint.co.uk/issues/010201.htm#feature. Acesso em 12.09.12.

CRAWFORD, C. M. **New product management.** Burr Ridge, ILL: Irwin, 1983.

DAVILA, T.; EPSTEIN, M.J.; SHELTON, R.D. **As regras da inovação: como gerenciar, como medir e como lucrar.** São Paulo: Wharton School Publishing.Bookman, 2007.

DIAZ, Paloma. **Usability of Hypermedia Educational e-books**. D-Lib Magazine. March 2003. Volume 9. Number 3.

DICIONÁRIO LONGMAN. São Paulo: Longman do Brasil, 5ª Edição. 2009.

DOSI, G., *ET. AL.* **Technical Change and Economic Theory**. 2 ed. London: Pinter Publishers, 1988

DRUCKER, P. **Prática de Administração de empresas**. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura. 1962.

FUTURE E-BOOK. Disponível em <http://www.futurebook.net/category/ebooks>. Acesso em 26.11.2012

EARP, F. S.; KORNIS, G. A. **economia da Cadeia Produtiva do Livro**. Rio de Janeiro: BNDES, 2005.

EDQUIST, C. **Systems of Innovation – Technologies, Institutions and Organizations**. London and Washington: Printer Publishers. 1997.

EL MARGHANI. **Modelo de processo de design no nível operacional. Tese de doutorado**. Instituto Tecnológico de Aeronáutica. São José dos Campos, 2010.

EMBONG, *et. al.* **E-Books as textbooks in the classroom**. Procedia - Social and Behavioral Sciences v. 47. pp 1802 – 1809, 2012.

ESPÓSITO (2003). **First Monday**, Volume 8, Number 3 - 3 March 2003. Disponível em <http://firstmonday.org/htbin/cgiwrap/bin/ojs/index.php/fm/article/view/1038/959>. Acesso em 14.01.13

ESTADÃO. **A economia do livro digital deve ganhar impulso no Brasil**. Disponível em <http://economia.estadao.com.br/noticias/economia+geral,livro-digital-deve-ganhar-novo-impulso-no-brasil,122842,0.htm>. Acesso em 26/08/12.

EUROPEAN SCHOOLNET. Disponível em <http://www.eun.org>. Acesso em 15.10.2013.

EXAME INFO. **Amazon vende mais e-book do que livro de papel**. Exame info. 19 maio 2012. Disponível em <http://info.abril.com.br/noticias/mercado/amazon-vende-mais-e-book-que-livro-de-papel-19052011-26.shl>. Acesso em 07.02.13

FALKEMBACK, G A. M. **Concepção e desenvolvimento de material educativo digital**. Revista Renote Novas Tecnologias na Educação. CINTED – UFRGS. 2005.

FEATHER, J.; STURGES, P. **International Encyclopedia of Information and Library Science**. 2. Ed. London: Routledge, 1997.

FILATRO, Andrea. **Design instrucional contextualizado: educação e tecnologia**. São Paulo: Senac, 2004.

FINKELSTEIN, L. FINKELSTEIN, A. Design theory advances and measurement science. XVI IMEKO World Congress, Vienna, Austria, 2000.

FOLHA DE SÃO PAULO, **Com livros digitais Amazon inicia operação no Brasil.** Folha de São Paulo, 06 dezembro 2012. Disponível em <http://www1.folha.uol.com.br/mercado/1196810-com-livros-digitais-amazon-inicia-operacao-no-brasil.shtml>. Acesso em 07.02.2013

FORCELINNI, F. **Desenvolvimento de produtos e sua importância para a competitividade.** Notas de aula. 2002. Disponível em http://www.pessoal.utfpr.edu.br/vrubel/arquivos/apostila_DesenvolProduto-profForcellini.pdf. Acesso em 30.03.2013.

FLORESTA, C. O salto para o livro digital. **Revista Educação**, São Paulo, n. 193. p. 114-117, mai. 2013. Segmento.

GIL, A. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 4. Ed. São Paulo: Altas. 2002.

GIL, A. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5. Ed. São Paulo: Altas. 2010.

GOOGLEBOOKS. **Histórico do Google Books.** Disponível em <http://books.google.com/intl/pt-BR/googlebooks/history.html>. Acesso em 08.03.13.

GOMES, A. S., WANDERLEY, E. G. **Elicitando requisitos em projetos de Software Educativo.** Workshop em Informática na Educação (wie) Recife. 2003

HARRIS, L.E. **“E-book publishing creates new responsibilities”**, Information Outlook, Vol. 14 No. 1, p. 55. 2010.

HASSANEIN, K.; HEAD, M. **Ubiquous usability: exploring mobile interfaces within the context of a theoretical model.** Em proceedings of the ubiquitous mobile information and collaboration systems workshop (UMICS 2003), the 15th conference on advanced information systems engineering (CAise), Velden, Austria, June 2003.

HAUSCHILDT, J. SALOMO, S. **Innovations Management.** Kopenhagen: Springer. 2011.

HAWKINS, D.T. **Electronic books: a major publishing revolution – part q.** On line v. 24. N. 4 pp 14-28. 2000. Disponível em http://www.eric.ed.gov/ERICWebPortal/search/detailmini.jsp?_nfpb=true&_&ERICExtSearch_SearchValue_0=EJ616711&ERICExtSearch_SearchType_0=no&accno=EJ616711. Acesso em 12.12.12.

HUGHES, C.A. E-books, em Drake, M. A. **Encyclopedia of Library Information Science.** Marcel Dekker, pags. 984-989, New York, 2003.

ISAACSON, W. **Steve Jobs: a biografia.** São Paulo: Companhia das Letras, 2011.

ISO NBR 9241-11. **Requisitos Ergonômicos para Trabalho de Escritórios com Computadores Parte 11 – Orientações sobre Usabilidade**. 08/2002. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. Rio de Janeiro.

ICSD. <http://www.icsid.org/about/about/articles31>. Acesso em 17.11.13.

KENSI, V. **Ação Docente e Livro Didático nos ambientes digitais**. Educação e Tecnologia: Trilhando Caminhos. Petrópolis: Vozes, 2009.

KIPHAN. H. **Handbook of Print Media: Technologies and Production Methods**. Germany: Springer, 2001.

KOBO. **Especificações técnicas**. Disponível em <http://www.kobobooks.com/touch>. Acesso em 12.12.12.

KOTLER, P. **Marketing management: analysis, planning, implementation, and control**. Londres: Prentice-Hall, 1974.

KUMBHAR, R. **E-books: review of research and writing during 2010**. Electronic Library, The, Vol. 30 Iss: 6, pp.777 – 795, 2012.

KWOK, S.H. **Digital rights management for the online music business**, ACM SIGecom Exchanges v. 3, p. 17–24. 2002.

LANDONI, M. **Evaluating E-books**. University of Lugano, 2001.

LAKATOS E.M, MARCONI, M.A. **Fundamentos de Metodologia Científica**. São Paulo: Atlas, 2010.

LI, Y. LIN, C. Pricing **schemes for digital content with DRM mechanisms**. Decision Support Systems 47. Pps. 528-539, 2009.

LOBO, J.F.C. KAYAT, G.M. RIVAS, F. **Methodologies development and software quality metrics in educacional applications**. Tele-info 10 – Proceeding of the 9th WSEAS international conference on Telecommunications and informatics. Pages 195-200. Wisconsin, 2010.

LUNDVALL, B. A. **National Systems of Innovation – Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning**, London and New York: Pinter Publishers. 1992.

MAGRETA. J. **Why business models matter**. Harvard Business Review. Reprint R0205F. 2002.

MARINOVA, DORA. PHILLIMORE, JOHN. **Models of innovation. Institute for Susteintability and Technology Policy**, Murdoch University, Australia. The handbook on Innovation Edited by Larisa V. Shavinina. Elsevier, Oxford, 2003.

MAXIMIANO, A. C. A. **Administração de Projetos – Como transformar ideias em resultados**. São Paulo. Atlas. 2010

MAYHEW, D. J. The Usability Engineering Lyfecicle. **A practioners handbook for user interface design**. Morgan Kaufman Publishers. San Francisco. 1999.

MITAL, *et al.* **PRODUCT DEVELOPMENT**. A structured Approach to Consumer Product Development, Design, and Manufacture. 2008. Elsevier. Oxford.

MIGUEL, P.A., FLEURY, A., MELLO, C.H.P., NAKANO, D.N., LIMA, E.P., TURRIONI, J.B., HO, L.L., MORABITO, R., MARTINS, R.A., SOUSA, R., COSTA, S.E.G., PUREZA, V. **Metodologia de pesquisa em engenharia de produção e gestão de operações**. São Paulo: Elsevier Campus. 2011.

MOECKEL, A. FORCELLINI, F.A. **Estrutura para apoiar a colaboração e a gestão do conhecimento no pré-desenvolvimento de produtos**. Anais do 6º Congresso Brasileiro de Gestão de Desenvolvimento de Produto. Instituto de de Desenvolvimento de Produto. Belo Horizonte, 2007.

MONTEIRO. *et. al* **Metodologia de desenvolvimento de objetos de aprendizagem com fogo na aprendizagem significativa**. XVII simpósio Brasileiro de Informática na Educação – SBIE – UNB/UBC – 2006.

MORAES, Dênis de. **O Concreto e o virtual: mídia, cultura e tecnologia**. Rio de Janeiro: DP&A, 2001.

MORGAN, E.L. **Electronic books and related technologies**, Computers in Libraries, Vol. 19 No. 10, pp. 36-9. (1999).

MORRISON *et al.* **Designing effective instruction**. Willey, 2010.

MUNDIM *et al.* **Aplicando o Cenário de Desenvolvimento de Produtos em um Caso Prático de Capacitação Profissional**. GESTÃO & PRODUÇÃO v.9, n.1, p.1-16, abr, 2002.

MUNDO EDITORIAL. **A pequena história do livro digital**. Disponível em <http://mundo-editorial.blogspot.com.br/2011/09/pequena-historia-do-livro-digital.html>. Acesso em 26.11.2012.

NAWOTKA, E. **Our future digital**. Report. Springer. Online. 13. June 2008. Disponível em <http://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs12109-008-9066-y.pdf#page-1>. Acesso 08.03.13.

NEGROPONTE, N. **A vida digital**. São Paulo: Companhia das Letras, 1995.

NEVES, A. **Design Card Game: Metodologia Gamificada de Design**. Universidade Federal de Pernambuco, 2013.

NIELSEN, J. **Usability Engineering**. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers, 1993.

NORMAN, D. A. **The Invisible Computer Why Good Products Can Fail, the Personal Computer Is So Complex, and Information Appliances Are the Solution.** MIT Press, 1998.

OBERWEIS, A.; PANKRATIUS V.; STUCKY, W. **Product lines for digital information products.** Information Systems 32 (2007) 909–939

O GLOBO. **Barnes and Noble planeja fechar até um terço das lojas em dez anos.** O Globo. 28 janeiro 2013. Disponível em: <http://oglobo.globo.com/tecnologia/barnes-noble-planeja-fechar-ate-um-terco-das-lojas-em-dez-anos-7419880>. Acesso em 02.07.2013.

PAHL, G. *et al.* **Projeto na Engenharia: fundamentos do desenvolvimento eficaz de produtos, métodos e aplicações.** São Paulo: Edgar Blücher, 2005.

PAQUETTE, Gilbert. **L' INGÉNIERIE PÉDAGOGIQUE: POUR CONSTRUIRE L' APPRENTISSAGE EN RÉSEAU.** Presses de L' Université Du Quebec. 2002. Quebec.

PINHEIRO em BROWN, T. **Design Thinking - Uma Metodologia Poderosa para Decretar o Fim das Velhas Ideias.** São Paulo: Campus, 2010.

PIZIDORO. **Livro digital.** Disponível em <http://livrodigital.wetpaint.com/account/pizidoro>. Acesso em 14.10.2012.

PMBOK. **A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK® guide).** 5. ed. Newtown Square, PA: PMI, Inc., 2013.

PNLD. **Programa Nacional do Livro Didático.** Disponível em http://portal.mec.gov.br/index.php?Itemid=66&id=12391option=com_contentview=article. Acesso em 01.02.2014

PRASAD, B. **Concurrent engineering fundamentals: integrated product development.** Londres: Prentice-Hall, 1997.

PROJECT GUTENBERG. Disponível em http://www.gutenberg.org/wiki/Gutenberg:The_History_and_Philosophy_of_Project_Gutenberg_by_Michael_Hart. Acesso em 08.12.12.

PRENSKY, Marc. **On The Horizon.** West Yorkshire: Bradford NCB University Press, 2001.

PRICEWATERCOOPERS. **Turning the page the future of e-books.** 2010. Disponível em www.pwc.com/e&m. Acesso em 05.08.12.

PROJECT TOMORROW. **The New 3 E's of Education.** How Today's Educators are Advancing a New Vision for Teaching and Learning. Maio. 2011.

http://www.tomorrow.org/speakup/pdfs/SU10_3EofEducation_Educators.pdf acesso em 22/08/2012.

PROCÓPIO, Ednei. **O Livro na Era Digital**. São Paulo: Giz Editorial, 2010.

QUADROS, S. O salto para o livro digital. **Revista Educação**, São Paulo, n. 193. p. 114-117, mai. 2013. Segmento.

RAO, S. S. **Electronic Books: a review and evaluation**. Library Hi-tech, v. 21. n. 1. P. 85-93, 2003.

RAMOS, J. L. **Avaliação e Qualidade de Recursos Educativos Digitais**. Cadernos SACAUSEF V - Recursos Educativos Digitais de Qualidade ao Serviço das Escolas. Universidade de Évora. 2009

REIGELUTH, Chales M. **Instructional-Design Theories and Models: A New Paradigm of Instructional Theory**. Volume II. Lawrence Erlbaum Associates, New Jersey. 1999.

REVOLUÇÃO E-BOOK. **Leia seus livros em qualquer lugar**. Disponível em <http://revolucaoebook.com.br/leia-seus-ebooks-em-qualquer-lugar/>. Acesso em 25.07.12

REVOLUÇÃO E-BOOK. **Quarenta anos do livro digital**. Disponível em <http://revolucaoebook.com.br/quarenta-anos-livro-digital/>. Acesso em 26.11.2012.

RICHEY, R.C. KLEIN, J.D. TRACEY, M.W. **The Instructional Design Knowledge Base**. Routledge, Oxford, 2010.

ROOZENBURG, N. F. M., EEKELS, J. **Product design: fundamentals and methods**. New York: John Wiley & Sons, 1995.

ROGERS, Everett M. **Diffusion of Innovations**. 4th edition. New York: The Free Press, 1995

ROYCE, W. **Managing the development of large software systems**. Proceedings of IEEE WESCON. Wisconsin, 1970.

ROZENFELD, H. *et al.* **Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo**. São Paulo: Saraiva, 2006.

ROSSON, Mary Beth. CARROL, **Usability Engineering: Scenario-based development of Human-computer interaction**. San Francisco: Morgan Kaufmann Publishers, 2001.

ROTHWELL, Roy. ZEGVELD, Walter **.Reindustrialization and Technology**. M. E. Sharp, New York, 1985.

SAMARA, T. **Guia de Design Editorial. Guia prático para o design de publicações.** Porto Alegre. Bookman. 2011.

SALVENDY. G. **Handbook of Human Factors and Ergonomics.** Jonh Willey and Sons. New Jersey. 2012.

SANTOS. A. P. L.; SILVA, S.B.G. **Inovação no Processo de Desenvolvimento de Produtos.** Curitiba: GESIT, 2011.

SANTOS. A. P. L.; **Notas de Aula.** Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2012.

SILVA. S. **Modelo de desenvolvimento de produtos em projetos com foco social.** Dissertação submetida à Universidade Federal do Paraná para a obtenção do grau de Mestre em Engenharia de Produção, 2012.

SILVEIRA, S.R. - **Estudo e Construção de uma ferramenta de autoria multimídia para a elaboração de jogos educativos.** Dissertação de Mestrado POA-PPGC UFRGS, 1999

SHIRATUDIN, *et al.* **E-book Technology and its potential applications in distance education.** Computer and Informations Science Department, University of Strathclyde. Glasgow, 2012.

SRIRAM, B. **Educational Software Development – Users requirement analysis.** International Journal of Computer Applications. V.31. n 10. London. 2011.

STARK, R., KRAUSE, F.-L., KIND, C., ROTHENBURGH, U., MÜELLER, P., HAYKA, H., STÖCKERT, H. **Competing in engineering design – The role of Virtual Production Creation.** CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology v. 3. p. 175-184, 2010.

SUH, N. P. **The principles of design.** New York: Oxford Press, 1988.

TAPSCOTT, D. **Grown Up Digital.** New York: Mcgraw Hill, 2009.

TAVARES, J. E.; MELO, E. **Em o mercado de Epubs no Brasil. Coletânea sobre mercado, produção e marketing.** Simplíssimo Livros, Porto Alegre, 2012.

TORI, Romero. **Educação sem distância: as tecnologias na redução de distancias em ensino e aprendizagem.** São Paulo: Editora Senac. 2010,

ULRICH, K.T.; EPPINGER, S.D. **Product design and development.** 2nd Ed. New York: McGraw-Hill, 2000.

VALOR ECONÔMICO. **Amazon terá novos quiosques Kindle em quatro shoppings no Brasil.** Valor Econômico. São Paulo: 17 janeiro 2013. Disponível em

<http://www.valor.com.br/empresas/2974522/amazon-tera-novos-quiosques-kindle-em-quatro-shoppings-no-brasil#ixzz2VxsZFyx5>. Acesso em 07.02.13.

VASSILIOU, M.; ROWLEY, J. **Progressing the definition of “e-book”**. Department Of Information and Communications, Manchester Metropolitan University. Manchester, 2008.

WEISSBERG, A. **The Identification of Digital Book Content**. Publishing Research Quarterly. December 2008, Volume 24, Issue 4, pp 255-260, 2008.

WHEELWRIGHT, S.C.; CLARK, K.B. **Revolutionizing Product Development: quantum leaps in speed, efficiency, and quality**. New York: The Free Press, 1992.

WILSON, R.; LANDONI, M. **Evaluating Electronic Textbooks: A Methodology**. Centre for Digital Library Research, University of Strathclyde. 2001. <http://books.google.com.br/intl/pt-BR/googlebooks/history.html>. Acesso em 12.12.12.

WURMAN, R. S. **Ansiedade de informação. Como transformar informação em compreensão**. São Paulo. Cultura Editores Associados. 1991.

TCHOUNIKINE, P. (2011). **Computer Science and Educational Software Design. A Resource for Multidisciplinary Work in Technology Enhanced Learning**. Springer. 2011.

ANEXO I – RELATÓRIO DA PESQUISA DE CAMPO

1) Necessidade da pesquisa de campo:

O grande volume de informações proveniente da pesquisa documental indicava a necessidade de uma análise prática, para facilitar a modelagem das informações existentes. Para prosseguir com a exclusão, inclusão ou outras diretrizes, chegou-se a conclusão de uma pesquisa de campo poderia trazer novo direcionamento à dissertação, estruturada a partir de Gil (2010).

2) Definição de especialistas:

A partir da maturidade de desenvolvimento de livro digital encontrada no Brasil, procurou-se por locais que poderiam ter produtos ou processos mais tempo de desenvolvimento ou produtos diversificado bem como oportunidade de acesso. Este levantamento apontou Portugal como país com editoras e instituições educacionais com maior maturidade de produtos educacionais digitais, bem como contato com a Universidade Federal do Paraná.

3) Contato:

As visitas em Portugal foram organizadas a partir do contato da orientadora desta pesquisa, Prof^a Dra^a Izabel Zattar, com Direção Geral da Educação – Ministério da Educação e Ciência de Portugal. A partir do deste apoio, outros contatos foram realizados com CCTICS e Editoras do mercado privado para visitas e entrevistas. Cinco visitas foram realizadas pela autora desta dissertação durante o período de 01 à 04 de outubro de 2013 em cada uma das instituições que gentilmente cooperaram no recebimento da pesquisadora.

4) Seleção das questões:

Entre os pontos de maior atenção estavam questões práticas que deveriam orientar a construção da presente metodologia, e que não estavam contempladas pela literatura, uma vez que os processos são novos. Em pesquisa prévia sobre os centros a serem visitados, constatou-se que nem todos possuíam desenvolvimento direto de livros digitais, ainda assim questões básicas foram enfatizadas em todas as entrevistas, nos diferentes produtos e projetos digitais educacionais encontrados na pesquisa de campo com vistas a encontrar similaridade de processos de produção

digital. A seguir estão as questões que estruturaram as entrevistas. Qual o(s) método(s) utilizado(s) no desenvolvimento de projetos digitais;

- Quais os perfis dos profissionais que desenvolvem produtos digitais;
- Como os requisitos dos consumidores finais (alunos, professores, escolas) são levantados;
- Como é feita avaliação e testes dos produtos antes e depois de seu lançamento;
- Quais são as principais restrições na adoção do produto ou tecnologia;

4) Entrevistados:

Ministério da Educação: 5 entrevistados em uma entrevista coletiva;

Centros de Competência: 4 entrevistados, 1 entrevista individual, 1 em grupo;

Editoras: 3 entrevistados, 1 entrevista individual, 1 em grupo.

5) Relato das entrevistas

Entrevista 1 – Ministério da Educação

A primeira reunião de entrevista foi realizada na sede a Direção Geral da Educação – Ministério da Educação e Ciência em Lisboa em 01 de outubro de 2013, com a participação de cinco membros da Equipa de Recursos e Tecnologias Educativas:

No primeiro momento da reunião, a pesquisadora Michele Oliveira apresentou o PPGE, e o G-SAPO – Grupo de desenvolvimento de sistemas de apoio à decisão: com as linhas de pesquisa do grupo e respectivos trabalhos em desenvolvimento. Posteriormente enfoque dado para o objetivo da visita, através apresentação sobre a pesquisa de Metodologia de Desenvolvimento de Livros Digitais, e um breve panorama da situação dos livros digitais no Brasil.

Durante a segunda parte da reunião, a equipe apresentou os projetos gerais da European Schoolnet, que é uma rede composta por trinta Ministérios da Educação na Europa com objetivo de promover educação e inovação para Ministérios da Educação, escolas e pesquisadores. Logo, em Portugal os projetos da European

Schoolnet ficam alocados no Ministério da Educação e Ciência e são conduzidos pela ERTE – Equipa de Recursos e Tecnologias Educativas.

A ERTE é uma equipe multidisciplinar com objetivos de promover, pesquisar e orientar aplicação das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) em todos os níveis de educação e ensino. São de responsabilidade deste grupo a concepção, desenvolvimento, acompanhamento e identificação de iniciativas de utilização de recursos educativos em sala de aula; bem como gerar, ampliar e melhorar o repositório de recursos; capacitar e assistir continuamente os professores; e finalmente assegurar a participação da DGE junto com instituições, organismos ou iniciativas com o objetivo de promover estudos, promoção e avaliação das tecnologias da educação.

Os projetos da European Schoolnet são coordenados pelos membros da ERTE, e também sua aplicação ocorre nacionalmente em seus Centros de Competência TIC – CCTIC que ficam alocados em nove regiões de Portugal, em grande maioria, em instituições de ensino de nível superior, com vistas a aproximar a aplicação dos projetos junto de escolas promovendo cooperação e colaboração com ERTE e DGE. Os projetos da European Schoolnet são coordenados pela DGE, entretanto, os CCTICs por sua vez, trabalham com diferentes projetos da Schoolnet e também projetos locais, demonstrando características diversas, porem complementares. A seguir apresenta-se um breve relato dos projetos apresentados pela Equipe

Itec

Projeto pedagógico com 15 Ministérios da Educação de toda a Europa e 50 escolas para desenvolvimento de cenários da sala de aula do futuro. O projeto, que envolve, reúne professores, políticos, especialistas pedagógicos - representantes de cada etapa dos processos educacionais - para introduzir práticas pedagógicas inovadoras tem como objetivos:

- a) Transformação das aulas em espaços interativos de compartilhamento de conhecimento sem barreiras ou obstáculos;
- b) Certificação de professores, alunos e outros funcionários da escola, em competências em TIC;
- c) Preparação de os alunos para a sociedade da informação.

Living School Labs

Iniciado em 2012, o projeto Living School Labs é criação de uma rede de escolas primárias e secundárias para mostrar e demonstrar o uso inovador das TIC como forma de se tornarem a referência de divulgação de compartilhamento de melhores práticas através do uso da tecnologia no ensino e sua relação com sucesso na aprendizagem em toda a escola.

Professores destacados no uso da tecnologia são indicados por diretores para troca das experiências em tecnologia em reuniões ou Webinars por temas específicos. Como exemplos, foram citados professores aplicam TICs em sala e registram ou mesmo viabilizam a produção do aluno tais como uso de câmeras, robôs, sites, Scratch, entre outros. Como uma comunidade de prática, o projeto permite ainda cooperação com parceiros externos tais como outros projetos europeus e também com a indústria.

Schoolnet

São avaliados diversos instrumentos de avaliação e escolhido o melhor dentre os projetos em nível mundial, com restrições culturais, validações internas dos projetos escolares.

Avaliação externa, inspeção sumativa, auto avaliação, resultados nacionais dos exames, ranking entradas PISA são pontos de preocupação desta aba de projeto que possui parceria com a Microsoft em Partners in Learning.

Ingenious

É uma iniciativa lançada conjuntamente pela European Schoolnet e da Mesa Redonda Europeia de Indústrias (ERT) com o objetivo de reforçar o interesse dos jovens na educação científica e carreiras, antecipando e auxiliando a colocação da escolha dos alunos para universidade de ciências e tecnologias.

O projeto se desdobra em duas frentes:

- a) Parcerias com empresa para produção de projetos para aplicação em sala de aula onde os alunos podem participar de chats com experts e comunidades de prática.
- b) Disseminação: estabelecer plataforma nacional com diferentes parceiros para aproximar 2000 a 3000 professores na Europa. Produção de materiais para uso

nas escolas – preparados pelas empresas, mas com ajuda de equipes pedagógicas para adequação da proposta à realidade do estudante.

Conta-nos uma história e Rádios e TVs Escolares na NET

O projeto Conta-nos uma história está no seu terceiro ano e tem como objetivos a criação de projetos desenvolvidos pelas escolas de Educação Pré-Escolar e 1.º Ciclo do Ensino Básico que incentivem a utilização das Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC), especificamente de gravação digital de áudio e vídeo de histórias originais ou não. O projeto conta ainda com rádio e TV escolar, onde escolas colocam suas emissoras online. Dentro do mesmo projeto ainda realiza-se a formação acreditada de professores que contam como créditos, encontros nacionais e realização de concursos de melhores histórias.

Seguranet - <http://www.seguranet.pt/>

O projeto SeguraNet tem como objetivo principal promover o uso seguro da internet para alunos, através da educação, e atividades diversas direcionadas à alunos, pais, professores. Promove internet segura para os alunos, com parceria com Microsoft e alcance de 50 mil alunos. Plataforma especial para direito autoral e mais de 300 capacitações. Como Parte do assunto segurança na internet existe ainda o selo de segurança da Insafe da European Schoolnet.

Discussão geral sobre tecnologias na educação:

- Maiores desafios para implementação das tecnologias: infraestrutura, capacitação, conteúdo.
- Modelo pedagógico e as fases de ensino aprendizagem do início até o produto final – planos de aula;
- Trabalho colaborativo com professores e alunos sempre usando 21st skills;
- Foco no desenvolvimento e uso das TICS com ciência, e matemática;
- Motivar alunos para o ensino de ciências através do uso das TICs e da resolução de problemas;
- E-book Vasco da Gama desenvolvido por CCTIC Santarém
- Reutilização dos recursos;
- Uso de Interatividade, *quizzes*, atividades de fixação;

- Etapas para desenvolvimento de projetos: a) Desenvolvimento pela ERTE e CCTICS; b) Aplicação nas escolas; c) Validação com alunos e professores.
- Ingleses fazem melhores produtos com maior controle e avaliação;
- Usos da plataforma Moodle – acompanhamento diário dos projetos;
- Livros didáticos são desenvolvidos a cada seis anos, a partir da troca de governo;
- Todos os livros didáticos são certificados pelo ministério da educação, ou seja, as editoras devem enviar para avaliação, e somente os livros com certificação podem ser adotados nas escolas públicas;

A partir da entrevista com a Equipa de Recursos e Tecnologias Educativas puderam-se detectar alguns pontos importantes que podem contribuir para o Modelo de Desenvolvimento de Livro Digital, a seguir:

- Maiores desafios para implementação das tecnologias: infraestrutura, capacitação, conteúdo.
- Trabalho colaborativo com professores e alunos sempre usando 21st skills;
- Trabalhar motivação dos alunos através do uso das TICs
- Reutilização dos recursos;
- Uso de Interatividade, *quizzes*, atividades de fixação;
- O desenvolvimento de projeto que compreende três etapas para desenvolvimento de projetos: a) Desenvolvimento pela ERTE e CCTICS; b) Aplicação nas escolas; c) Validação com alunos e professores. Entretanto, leva em consideração aplicação e contexto reais dos projetos ou tecnologias que se está desenvolvendo a partir da aplicação em sala de aula e validação pelos usuários finais.

Entrevista 2 – CCTIC - Santarém

A visita do Centro de Competências de Tecnologia Informação e Comunicação – CCTIC – Santarém ocorreu em 03 de outubro de 2013, e contou com a entrevista de três especialistas.

O CCTIC Santarém desenvolve atividades diversas replicando projetos ERTE e também desenvolvendo projetos próprios, com atendimento de 66 escolas públicas. Um dos principais projetos deste centro de competência é o uso da plataforma Moodle - Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment que é um software

de gestão para aprendizagem utilizada para e-learning na formação continuada de professores e alunos, e projetos virtuais do centro, escolas e outros usuários, como videoconferência e debates a distância.

Através do Moodle o CCTIC Santarém trabalha com capacitação para coordenadores-multiplicadores e comunicação sem ruído e colaboração em documentos entre os professores, formando grupos por disciplinas. São ofertados cursos online, que a exemplo do primeiro MOOC Massive Open Online Course ofertado pelo CCTIC abriu com 649 inscritos, dos quais 150 do Brasil.

O centro conta com equipe composta do coordenador, designer e programador e além dos cursos online, outras atividades são desenvolvidas pelo centro tais como:

- Locução para jogos do Seguranet;
- Projeto Conta-nos uma história onde o aluno está desenvolvendo a habilidade de leitura e professor consegue gravar a produção do aluno utilizando estes registros para que aluno, pais e professores percebem a evolução da leitura e da produção;
- Projeto Seguranet – cyberbullying;
- Projeto Itec – sala de aula do futuro;
- Alunos de 6 a 10 anos todos tem lousas eletrônicas, porém ainda há faltas de conteúdos para esta tecnologia;
- Conteúdos desenvolvidos pelas CCTICs são embarcados nos Magalhães que são computadores fornecidos pelo governo de Portugal para alunos das escolas públicas;
- Entre os projetos terminados: E-twinning, cujo objetivo foi promover contato entre os alunos de diferentes países da Europa.
- Repositórios educativos, e-portfolios alunos, professores e pais podem postar
- Metodologia de projeto: investiga-> produz -> resultado
- Em Portugal a escola pública é a escola de referência,
- Centro oferece apoio gratuito às escolas, que por sua auxilia o centro no desenvolvimento de projetos diversos,

- As prefeituras compram livros didáticos com certificação pelo Ministério da Educação, entretanto possuem alçada para compra de produtos digitais separadamente.

- Desenvolvimento do *e-book* Vasco da Gama, onde a estrutura de conteúdo adaptado para *e-book* e enriquecido (enhanced) pelos recursos possíveis para iPad – desenvolvido no E-books author: com caixas de diálogo sublinhadas para consulta, atividades, menos texto por tela, exercícios de aplicação para usuário de até 12 anos.

- Incentivo em rádios e jornais, portal das escolas,
- Os repositórios de recursos educativos digitais - RED utilizam Creative Commons que são normas para preservar as licenças de criações permitindo cópia e compartilhamento.

- Os Creative Commons não são fonte totalmente confiável ou de qualidade padronizada para a produção de material editorial de grande impacto, tais como livros didáticos ou outras publicações, gerando a necessidade de produzir textos, ilustrações, gravações licenciados na fonte com pagamentos de direito autoral, tornando os recursos educativos digitais com Creative Commons um grande recurso para uso do professor, uma vez que sua replicação em sala de aula é limitada.

- Conteúdo estático x dinâmico, conteúdo produzido pelas CCTICs possuem menos qualidade do que produções profissionais.

- Ações de formação contínua dos professores são realizadas presencialmente e através das TICs.

- Centro de competência player -> Cctic -> escola com a finalidade de apoiar incentivar, formar, utilizar bem as tecnologias.

Entre as observações durante a visita realizada ao CCTIC Santarém devem contribuir para o modelo de desenvolvimento de produto de livros digitais as questões a seguir:

- Cada produto ou projeto desenvolvido por este centro tem história para contextualizar e motivar o aluno; conteúdo didático; atividade interativa para fixação de conteúdo e a soma destes três fatores resulta em conhecimento.

- Foco no aluno, os trabalhos são desenvolvidos sempre pensando em qual a melhor forma de chegar ao aluno.

- O professor é quem define os requisitos de produto.

- Os desenvolvedores de produto são a equipe do centro de competência acrescido dos professores das escolas de referência. A experiência e aplicabilidade do projeto em sala de aula é a diretriz de todos os projetos.
- Defesa do direito autoral e uso de fontes legais de criação de textos, imagens, vídeo, áudio entre outros tipos de conteúdo digital.
- Metodologia de projeto: investiga-> produz -> resultado
- Envolvimento direto das escolas no desenvolvimento e validação dos produtos ou projetos.
- Desenvolvimento de produtos de acordo com prática de sala procura por professores com *know-how* em tecnologia, professores escreve o roteiro e equipe monta.
- Customização de jogos pelos alunos.
- Interatividade como principal atrativo, mas também como elemento de eficácia da aprendizagem, o produto não é meramente explicativo, tem sempre aplicação do conceito.
- Velocidades de aprendizagem podem ser compensadas pelas atividades.

Entrevista 3 – CCTIC Setúbal

A visita do Centro de Competências de Tecnologia Informação e Comunicação - CCTIC – Setúbal ocorreu em 04 de outubro de 2013, e entrevista com um especialista.

Atualmente o único projeto em andamento no CCTIC Setúbal é do Scratch, que é uma ferramenta de programação para desenvolvimento de materiais educativos, além de comunidade on-line onde é possível compartilhar os recursos produzidos entre os membros do mundo inteiro. Importante destacar que o Scratch é um projeto do grupo Lifelong Kindergarten no Media Lab do MIT, fornecido gratuitamente.

O centro localizado em Setúbal tem como objetivo promover e disseminar o uso da ferramenta para professores, alunos e comunidade através de ações diversas tais como:

- Formação acreditada.
- Formação continuada dos professores em sala de aula ou online.

- Acompanhamento dos professores e alunos em sala de aula.
- Grau de dificuldade ou incremento da programação evolui de acordo com a série em que o aluno está.
- Alunos e volume na programação apropriam-se da ferramenta e ensinam os professores.

Pontos de destaque do uso da ferramenta Scratch que podem contribuir com o Modelo de Desenvolvimento de Livro Digital.

- Permitir diferente nível de customização.
- Trabalha com produção dos alunos.
- Interação com personagens.
- Aluno trabalha com clube, pesquisa as fontes e resolve o problema sozinho sem ajuda do professor.
- Controle pelo PC.
- Ensino programado.
- Uso de Magalhães (computadores fornecidos pelo governo para escolas da rede pública) e adaptações ao Scratch para rodar em diferentes infraestruturas.
- Aluno como produtor de conteúdo – interatividade – professor norteia o tema.
- Incorporar produção do aluno ao livro digital.

Entrevistas 4 e 5 - Editora A e B

As entrevistas nas Editoras A e B foram realizadas em 02 e 04 de outubro de 2013 com três representantes da área de Tecnologia Educacional. Para preservar o sigilo industrial, as empresa e produtos apresentados não serão citados, colocam-se aqui as observações pertinentes a respeito do desenvolvimento de produto que podem contribuir para o modelo de desenvolvimento de livros digitais.

Com livros digitais disponíveis desde 2004 uma das editoras apresenta maior maturidade no desenvolvimento de livros digitais do que o pesquisado até o presente momento no Brasil e consegue diferenciar seus produtos em duas linhas:

- a) Livro digital estático – é a versão digital fidedigna do livro impresso sem apresentar outros recursos digitais incorporados.
- b) Livro digital *enhanced* – são livros novos não necessariamente originados de versão impressa que possuem por sua vez recursos digitais.

As duas versões de livro são oferecidas entregues em diferentes formatos para ser lidas em *tablets* e algumas podem ser visualizadas em plataforma dedicada permitindo que outros recursos educativos digitais possam ser anexados ao livro tornando-o customizável.

Entre os recursos disponíveis que os usuários têm acesso também é possível o cadastro de palavras chaves permitindo novos usos para os recursos além dos recomendados pela editora.

Para os livros didáticos são fornecidos aulas personalizadas a partir do conteúdo do livro com links e recursos educacionais digitais. Na parte de livros didáticos também são disponibilizados testes para o professor – avaliação banco de questões – onde é possível montar prova personalizada, escolhendo as questões, é possível customizar cada questão. Para aplicação final da prova existem diferentes opções como fazer a prova dentro da plataforma ou exportar para imprimir, ou realizar teste interativo na lousa digital. É possível criar novas questões e salvar no banco, escolhendo entre grau de dificuldade, tipo de questão.

Para os usuários de livro em plataforma é possível compartilhar recursos através da rede social do livro, com isso é possível criação de diferentes perfis de acessos – por turma, por escola, por disciplina, aluno e ou professor para limitar ou incentivar as interações entre os diferentes atores da escola, todos usuários dos livros digitais.

Importante salientar que os livros didáticos em Portugal são modificados a cada seis anos a cada troca de governo e todos os livros seguem os parâmetros curriculares nacionais e certificação, ou seja, a maneira em que o conteúdo é seguido por diferentes editoras é similar, onde é possível que os usuários como alunos, pais e escolas possam usar produtos combinados dessas diferentes editoras, uma vez que há divergência.

As atividades interativas tem a fase toda montada a partir da lógica: a) apresentar o conteúdo da aula; b) resumir o conteúdo; c) aplicar um teste para fixação do conteúdo. As disciplinas de Ensino Fundamental possuem sequencia digital, com locução, movimentação. Há também atividades customizáveis que podem ser utilizadas no *notebook*, lousa ou *tablet*, dependendo do contexto. Ao final de cada aula o aluno ou professor recebem *feedback* sobre as atividades realizadas, e possuem a opção de impressão.

A editora possui novas funções dentro do desenvolvimento de produto digital, como o gestor de conteúdo que faz interface entre autores que escrevem de disciplina os materiais didáticos, e designers, programadores, profissionais de usabilidade suprimindo a formação do autor tradicional. E fazem a transposição do conteúdo estático para conteúdo digital.

Como principais barreiras de implementação de produtos digitais no mercado, na Editora lista: a) infraestrutura da escola, pois não se sabe quais são os recursos disponíveis para uso dos produtos digitais. b) Capacitação dos usuários finais, e principalmente dos professores que possuem maiores recursos disponíveis em todos os produtos. c) Desenvolvimento de conteúdo adequado ao usuário, alinhado aos parâmetros curriculares, entre outros desafios.

- Como pontos de destaque pode se destacar:
- Foco no usuário e no cliente.
- Base fixa do produto a partir da definição de padrão mínimo permitindo customização por parte do usuário e combinação com outros produtos.
- Colaboração dos usuários na plataforma.
- Engajamento dos usuários.
- Interatividade – alunos e professores estão em contato através de atividades ou modificando o conteúdo de acordo com a sua necessidade.
 - Colaboração dos usuários no conteúdo – cadastramento entre outras atividades.
- Venda para usuário final (escola, ou professor, aluno ou pai).

6) Resumo da coleta de dados.

As diversas experiências, produtos, projetos e enfoques trazidos pelos entrevistados, puderam contribuir para novas reflexões e conexões a respeito da teoria estudada durante a pesquisa documental, realizada no capítulo 2. Ainda que na maior parte das entrevistas, poucos casos contemplavam o livro digital propriamente dito, procurou-se fazer analogias, encontrar similaridades de produção digital, e principalmente de questões educacionais puderam ser abordadas na metodologia proposta, com o caráter de desenvolvimento de produto, sem necessariamente entrar em pormenores de cunho pedagógico, dado que este não foi o foco do presente trabalho.

Como quadro resumo de requisitos pode-se apresentar os conceitos no quadro (QUADRO 11) a seguir. Entretanto, durante a redação do capítulo 4, diversos conceitos são apresentados e detalhados, apoiados pela literatura, fazendo sua comparação ou mesmo trazendo pontos de inovação ao modelo, e finalmente proporcionando novas diretrizes para a metodologia de desenvolvimento de livros didáticos digitais.

| Requisitos | Objetivo |
|---|--|
| Uso de fases de desenvolvimento | 1. Pesquisa; 2. Produção; 3. Validação |
| Mapeamento dos usuários | Diferentes usos para o mesmo produto |
| Envolvimento dos usuários em todas as etapas | Adequação do produto à prática e contexto |
| Adaptação ao contexto real | Desenvolvimento em paralelo ao uso e validação pelo usuário em todas as etapas |
| Interatividade | Em todas as etapas da sequência didática |
| Incorporação produção dos usuários | Conteúdos produzidos por alunos podem ser incorporados ao livro |
| Customização pelos usuários | Base fixa de produto, com possibilidade de inserção de datas, novos usos para os recursos. |
| Gestão de direito autoral | Direito autoral dos recursos, uso de fontes legais |
| Infraestrutura de uso | Adaptação a diferentes configurações de usuários e diferentes plataformas. |
| Reutilização de recursos | Reaproveitamento em diferentes usos ou produtos |
| Capacitação | Desenvolver a capacitação do produto |
| Foco no usuário chave | Neste caso, o professor é responsável por identificar as necessidades de uso próprio e do aluno. |
| Distribuição | Formatos de entrega considerando diferentes usuários |
| Modelo de negócios | Combinação entre livro impresso e livro digital |
| Formação da Oferta | Distribuição, acesso, modelo de negócios |

QUADRO 11 – COLETA DE DADOS DAS ENTREVISTAS.

FONTE: O autor